


☐ 1. LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Abstract : PURPOSE: To provide a liquid crystal display which can drive two liquid crystal display panels of main and sub display used for a small-size portable appliance.

CONSTITUTION: The liquid crystal display is equipped with a main liquid crystal display panel, a sub liquid crystal display. The driving circuit can simultaneously drive both of the main liquid crystal display panel and the sub liq...

Publication No. : A 1020040011378(20040205)  Korean FullDoc.

IPC : G02F 1/133

Applicant : HITACHI DEVICE ENGINEERING CO., LTD. | HITACHI DISPLAYS, LTD.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2004-0011378
(43) 공개일자 2004년02월05일

(21) 출원번호	10-2003-0052208
(22) 출원일자	2003년07월29일
(30) 우선권주장	JP-P-2002-00220606 2002년07월30일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 히타치 디스플레이즈 일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300히다치디바이스 엔지니어링가부시키가이샤
(72) 발명자	일본국 지바켄 모바라시 하야노 3681 고토우미즈루 일본지바켄 지바시미도리꾸오유미노주유오우3-1-2 누마타유미찌 일본지바켄 모바라시나가오2330-1 시오하타마사토 일본지바켄 이치하라시 고미히가시3-47-14 아오카요시노리 일본지바켄 모바라시시 모나가요시460 오오카요미찌 일본지바켄 모바라시마찌보13-2
(74) 대리인	장수길, 이종희, 구영향

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

소형 휴대 기기에 이용되는 액정 표시 장치에서, 메인·서브의 2개의 액정 표시 패널을 구동하는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명은 메인 액정 표시 패널과, 서브 액정 표시 패널과, 구동 회로를 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 구동 회로는 메인 액정 표시 패널과 서브 액정 표시 패널을 동시에 구동 가능하고, 메인 액정 표시 패널에는 출력 단자가 설치되고, 이 출력 단자로부터 서브 액정 표시 패널에 신호가 전해진다. 또한, 구동 회로는, 메인 액정 표시 패널과 서브 액정 표시 패널의 각각에, 적절한 공통 전압을 출력하는 것이 가능한 전원 회로를 갖는다.

도표도

도1

색인어

액정 표시 장치, 메인 액정 표시 패널, 서브 액정 표시 패널, 구동 회로, 공통 전압, 신호 배선, 전극 배선

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치를 도시하는 개략 블록도.
- 도 2는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치를 도시하는 개략 평면도.
- 도 3은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치를 도시하는 개략 평면도.
- 도 4는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치를 도시하는 개략 평면도.
- 도 5는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치를 도시하는 개략 평면도.
- 도 6은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 주사 신호의 구동 방법을 도시하는 개략 블록

도.

도 7은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 주사 신호의 구동 방법을 도시하는 개략 블록도.

도 8은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 신호의 전압 레벨을 도시하는 개략 타이밍도.

도 9는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 10은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 11은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 12는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 13은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 14는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 15는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 16은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로의 동작을 설명하는 타이밍도.

도 17은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 18은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 19는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 20은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 21은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 22는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 승압 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 23은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 전원 회로를 설명하는 개략 블록도.

도 24는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 공통 전압의 전압 레벨을 도시하는 개략 타이밍도.

도 25는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 전원 온 시의 전원 전압의 레벨을 설명하는 회로도.

도 26은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 전원 온 시의 쇼트 스위치를 설명하는 개략 회로도.

도 27은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 전원 온 시와 전원 오프 시의 전원 전압의 레벨을 설명하는 회로도.

도 28은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 리세트 신호를 설명하는 출력 파형도와, 개략 회로도.

도 29는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 레벨 감지 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 30은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 리세트 신호를 설명하는 출력 파형도와, 저역 통과 필터의 개략 회로도.

도 31은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 미러용 액정 패널을 설명하는 개략 블록도.

도 32는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 미러용 액정 패널 구동 회로를 설명하는 개략 회로도.

도 33은 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 구동 회로의 단자 배치를 설명하는 개략 블록도.

도 34는 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치에 이용되는 인스트럭션 신호의 기능과 비트 배치를 설명하는 개략 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1 : 메인 액정 표시 패널
- 2 : TFT 기판
- 3 : 컨트롤러
- 4 : 전원 회로
- 8, 9 : 표시 영역
- 10 : 스위칭 소자(박막 트랜지스터)
- 11 : 화소부
- 12 : 화소 전극

- 15 : 대향 전극
- 16, 17 : 대향 전극 배선
- 20 : 출력 단자
- 21 : 게이트용 출력 단자
- 22 : 드레인용 출력 단자
- 23 : 대향 전극용 출력 단자
- 25 : 접속 배선
- 26 : 액정 표시 패널 간 접속용 플렉시블 기판
- 27 : 게이트용 입력 단자
- 28 : 드레인용 입력 단자
- 29 : 대향 전극용 입력 단자
- 30 : 플렉시블 기판
- 31 : 입력 배선
- 32, 33 : 배선
- 34 : 입력 단자
- 35 : 서브 패널 주사 신호용 배선
- 36 : 주사 신호용 배선
- 38 : 외부 접속부
- 39 : 슬릿
- 43 : 메인 패널 중심선
- 44 : 서브 패널 중심선
- 50 : 구동 회로
- 51 : 외부 부하 커패시터
- 52, 53, 54, 55 : 승압 회로
- 56 : 가변 저항기
- 57 : 영상 신호선 구동 회로
- 58, 59 : 주사 신호선 구동 회로
- 81 : 대향 전극 전압 출력 회로
- 82 : 레벨 조정 회로
- 83 : 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로
- 84 : 레귤레이터
- 86 : 내부 기준 전압 생성 회로
- 87 : 기준 전압 출력 회로
- 200 : 서브 액정 표시 패널
- 400 : 미러용 액정 패널
- 410 : 투과 편광축 가변부
- 411, 412 : 기판
- 415 : 흡수형 편광부
- 416 : 전원
- 420 : 반사형 편광부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 휴대형 표시 장치에 이용되는 액정 표시 장치의 구동

회로에 적용하기에 유용한 기술에 관한 것이다.

STN(Super Twisted Nematic) 방식의 액정 표시 장치, 혹은 TFT(Thin Film Transistor) 방식의 액정 표시 장치는, 노트북형 퍼스널 컴퓨터 등의 표시 장치로서 널리 사용되고 있다. 이들 액정 표시 장치는, 액정 표시 패널과, 액정 표시 패널을 구동하는 구동 회로를 구비하고 있다.

그리고, 이러한 액정 표시 장치는, 휴대 전화기 등의 휴대용 단말 장치의 표시 장치로서의 사용이 급속히 증가하고 있다. 액정 표시 장치를 휴대용 단말 장치의 표시 장치로서 이용하는 경우에는, 종래의 액정 표시 장치에 비교하여, 더욱 저비용화, 소형화, 고화질화, 저소비 전력화가 요망된다. 또한, 액정 표시 장치를 휴대 전화기 등의 표시 장치로서 이용하는 경우에, 1대의 휴대 전화기에 2개의 액정 표시 패널을 탑재한 것이 실용화되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

휴대 전화기 등의 휴대용 단말 장치의 표시 장치는, 화상 첨부 메일 등의 보급에 따라, 화상 표시 기능의 한층 더 향상이 기대되고 있다. 또한, 1대의 휴대 전화기에 2 개의 액정 표시 패널을 탑재한 경우에도, 2개의 액정 표시 패널 양쪽 모두에, 고화질, 고정밀화 등, 높은 화상 표시 기능이 요구되고 있다. 또한, 휴대 단말기기이기 때문에 저소비 전력화가 요구되고 있고, 또한, 비용경쟁력의 강화도 중요한 과제이다.

휴대 단말 장치의 소형화에 따르는 문제점으로서, 액정 표시 장치의 구동 회로를 실장하는 스페이스가 감소하는 것을 들 수 있다. 또한, 실장 방법에 관하여, 휴대 단말 장치에서는, 장치의 중심선과 표시 화면의 중심이 중첩되는 배치 방법인 소위 화면 센터화의 요망이 있어, 구동 회로를 실장하는 위치가 제한되고, 배치에 고려가 필요하다. 또한, 종래의 액정 표시 장치에서는, 표시 화면의 인접하는 2 번에 구동 회로가 설치되어 있었지만, 1 번에만 구동 회로를 실장하는 소위 3 번 프리화의 강한 요망도 있다. 또한, 실장 면적의 축소 및, 저비용화를 위해, 실장 부품의 삭감의 필요도 있다.

특히, 1대의 휴대 전화기에 2개의 액정 표시 패널을 탑재한 경우에, 각각의 액정 표시 패널에, 구동 회로나 각종 부품을 설치할 필요가 있어, 실장 면적이 증가한다고 하는 문제가 발생하고 있었다.

또한, 휴대 전화기와 같이 불특정 다수의 이용자에 의한 사용이 상정되는 기기에서는, 통상과는 다른 사용 방법이 취해진 경우에도 안정된 동작이 기대되고 있다. 그 때문에, 휴대 전화기의 전원인 전지가 빠진 경우 등의 예측할 수 없는 사태에도, 화면에 잔상이 표시되지 않고, 통상적으로 전원을 오프로 한 경우에 가까운 동작이 요구되고 있다.

본 발명은, 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은, 소형의 액정 표시 장치를 이용하는 기기에 있어서, 2개의 액정 표시 패널을 탑재한 경우에도, 최적의 구동 회로를 실현하는 기술을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적과 신규인 특징은, 본 명세서의 기술 및 첨부 도면에 의해서 명확하게 한다.

발명의 구성 및 작용

본원에 있어서 개시되는 발명 중, 대표적인 것의 개요를 간단히 설명하면, 아래와 같다.

2개의 액정 표시 패널과, 구동 회로를 구비하는 액정 표시 장치로서, 구동 회로를 한쪽의 액정 표시 패널에 탑재하고, 이 구동 회로가 탑재된 액정 표시 패널의 1 번에 출력 단자를 설치하고, 상기 출력 단자와 다른 쪽의 액정 표시 패널을 배선으로 접속함으로써, 상기 구동 회로에 의해 2개의 액정 표시 패널을 구동함과 함께, 상기 구동 회로로부터 2개의 액정 표시 패널 각각에 적합한 공통 전압이 출력되고, 상기 다른 쪽의 액정 표시 패널에는 상기 배선을 통하여 공통 전압이 공급된다.

또한, 구동 회로는, 2개의 액정 표시 패널에 최적의 공통 전압을 공급하기 위해서, 2개의 공통 전압을 출력하는 것이 가능한 전원 회로를 갖는다.

<발명의 실시 형태>

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태를 상세히 설명한다. 또, 실시 형태를 설명하기 위한 전 도면에 있어서, 동일 기능을 갖는 것은 동일 부호를 붙여, 그 반복 설명은 생략한다.

도 1은, 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치의 기본 구성을 도시하는 블록도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치는, 제1 액정 표시 패널(1)과, 제2 액정 표시 패널(200)과, 구동 회로(50)로 구성된다. 이들 액정 표시 패널을 휴대 전화기에 이용하는 경우에는, 제1 액정 표시 패널(1)은 메인 패널로서 이용되고, 제2 액정 표시 패널(200)은 기기의 배면에 설치되는 서브 패널로서 이용된다.

제1 액정 표시 패널(1) 및 제2 액정 표시 패널(200)에는 복수의 주사 신호선(또는 게이트 신호선) G와 영상 신호선(또는 드레인 신호선) D가, 각각 병렬로 설치되어 있다. 주사 신호선 G와 영상 신호선 D의 교차하는 부분에 대응하여 화소부(11)가 설치된다. 복수의 화소부(11)는 매트릭스 형상으로 배치되고(도시 생략) 표시 영역(8) 및, 표시 영역(9)을 형성하고 있다. 각 화소부(11)에는, 화소 전극(12)과 박막 트랜지스터(10)가 설치되어 있다. 이 화소 전극(12), 박막 트랜지스터(10) 등이 설치된 TFT 기판(2)과, 컬러 필터 등이 형성되는 필터 기판(도시 생략)을, 소정의 간극을 사이에 두고 정합시켜 액정 표시 패널이 형성된다. 양 기판 사이의 주연부에는 프레임 형상으로 시일재가 설치되어 있고, 양 기판을 접합함과 함께, 시일재의 일부에 설치한 액정 봉입구로부터 양 기판 사이의 시일재의 내측에 액정이 봉입, 밀봉된다.

종래, 서브 패널의 주된 사용 목적은 문자를 표시하는 것이었다. 그 때문에, 서브 패널에는 화질이 뒤떨어지는 액정 표시 패널이 이용되고 있었다. 그러나, 서브 패널이 카메라 부착 휴대 전화기에 있어서 파

인더로서 사용되는 등, 서브 패널에도 메인 패널같은 화질이 요구되고 있다. 그 때문에, 본 발명에서는 제2 액정 표시 패널(200)도 TFT 방식의 액정 표시 패널을 이용하기로 하였다.

따라서, 제1 액정 표시 패널(1) 및, 제2 액정 표시 패널(200) 모두 화소부에 박막 트랜지스터(10)가 설치되어 있다. 각 화소의 박막 트랜지스터(10)는, 소스가 화소 전극(12)에 접속되고, 드레인인 영상 신호선 DL에 접속되고, 게이트가 주사 신호선 GL에 접속된다. 이 박막 트랜지스터(10)는, 화소 전극(12)에 표시 전압(계조 전압)을 공급하기 위한 스위치로서 기능한다. 화소 전극(12)과 대향 전극(15) 간에 전압을 인가함으로써, 액정 분자의 배향 방향 등이 변화하여, 그에 따라 액정층의 빛에 대한 성질이 변화하는 것을 이용하여 표시가 행하여진다. TFT 방식의 액정 표시 패널은, 박막 트랜지스터(10)가 스위치로서 기능하여, 화소 전극(12)에 전압을 유지하는 방식이기 때문에, 콘트라스트가 높은 등, 고화질의 액정 표시 패널을 실현할 수 있다.

또, 소스, 드레인의 호형 방법은, 바이머스의 관계로 역으로 되는 경우도 있지만, 여기서는, 영상 신호선 DL에 접속되는 쪽을 드레인이라 칭한다. 또한, 본 실시의 형태는, 대향 전극(15)이 TFT 기판(2)에 설치되는 소위 절연계 방식의 액정 표시 패널에도, 대향 전극(15)이 필터 기판에 설치되는 소위 종전계 방식의 액정 표시 패널에도 마찬가지로 적용된다.

액정 표시 패널(1) 및, 액정 표시 패널(200)을 구동, 표시하도록, 주사 신호선 GL, 영상 신호선 DL과, 대향 전극(15)에는, 구동 회로(50)로부터 신호가 공급된다. 구동 회로(50)는, 액정 표시 패널(1)의 TFT 기판(2)을 구성하는 투명성의 절연 기판(유리 기판, 수지 기판 등)에 탑재(또는 형성)된다. 또한, 구동 회로(50)는, TFT 기판(2)에 설치된 영상 신호선 DL, 주사 신호선 GL, 제1 액정 표시 패널용의 대향 전극 배선(16), 제2 액정 표시 패널용의 대향 전극 배선(17)과 전기적으로 접속되어 있다. 또, 구동 회로(50)는, 반도체 집적 회로(LSI)인데, TFT 기판(2)과는 별도의 기판에 형성되는 경우에는, TFT 기판(2)에 직접 탑재되거나, TCP(Tape Carrier Package)에 의해 탑재된다. 또한, TFT 기판(2)과 동일한 기판에 직접 형성된 반도체 회로로 구성되는 것도 가능하다.

구동 회로(50)는, 영상 신호선 DL에 계조 전압을 공급하고, 주사 신호에 의해 박막 트랜지스터(10)의 온·오프를 제어하여, 화소 전극(12)에 계조 전압을 기입하도록 기능하고, 또한 대향 전극(15)에 공통 전압을 공급한다. 또한, 구동 회로(50)는 컨트롤러의 기능을 갖고 있고, 외부의 CPU 등(도시 생략)으로부터 신호가 공급되고 있다. 그 때문에, 입력 단자(34)가 설치되고, 외부로부터의 신호가 입력 단자(34)를 통하여 입력되어 구동 회로(50)에 공급된다. 외부로부터 입력한 클럭 신호, 디스플레이 타이밍 신호, 수평 동기 신호, 수직 동기 신호 등의 각 표시 제어 신호 및 표시용 데이터(R·G·B)를 기초로, 구동 회로(50)는 액정 표시 패널을 제어·구동하는 신호를 생성한다.

이하 간단히 구동 회로(50)의 동작을 설명하면, 구동 회로(50)는, 외부 신호로부터 프레임 개시 지시 신호(FLM, 이하 스타트 신호라고도 함) 및 시프트 클럭(C1)을 형성하여, 1 수평 주사 시간(이하 1 H라고도 함)마다, 순차 액정 표시 패널(1) 및 액정 표시 패널(200)의 각 주사 신호선 GL에 High 레벨의 선택 주사 전압(주사 신호)을 공급한다. 이에 따라, 액정 표시 패널(1) 및 액정 표시 패널(200)의 각 주사 신호선 GL에 접속된 복수의 박막 트랜지스터(10)가, 1 수평 주사 시간 1 H의 동안 도통한다.

또한, 구동 회로(50)는 화소가 표시하여야 할 계조에 대응하는 계조 전압을 영상 신호선 DL로 출력한다. 박막 트랜지스터(10)가 온 상태가 되면, 영상 신호선 DL로부터 계조 전압(영상 신호)이 화소 전극(12)에 공급된다. 그 후, 박막 트랜지스터(10)가 오프 상태가 됨으로써 화소가 표시하여야 할 영상에 기초하는 계조 전압이 화소 전극(12)에 유지된다.

구동 회로(50)는 액정 표시 패널(1) 뿐만 아니라, 액정 표시 패널(200)도 구동시키고 있다. 그 때문에, 구동 회로(50)가 설치된 액정 표시 패널(1)로부터 액정 표시 패널(200)로도 신호가 공급된다. 부호(21)는 주사 신호의 출력 단자로서 배선(25)에 의해 액정 표시 패널(200) 측의 입력 단자(27)에 접속되어 있다. 그 때문에, 액정 표시 패널(1)에는, 액정 표시 패널(200)의 주사 신호를 공급하기 위해서 배선(35)이 형성되어 있다. 또한, 부호(22)는 영상 신호용의 출력 단자로서, 액정 표시 패널(200)에 공급되는 계조 전압이, 이 출력 단자(22)로부터 출력된다. 그 때문에, 구동 회로(50)에 접속된 영상 신호선 DL은 표시 영역(8) 내의 박막 트랜지스터(10)에 접속될 뿐만 아니라, 또한, 표시 영역(8) 밖까지 연장하여 출력 단자(22)에도 접속되어 있다.

또, 액정 표시 패널(200)에 설치된 영상 신호선 DL의 수에 비해, 액정 표시 패널(1)의 영상 신호선 DL의 수가 많은 경우에는, 액정 표시 패널(200)에 접속되지 않은 영상 신호선 DL이 존재한다. 또 1에서는, 영상 신호선 DL_{n+1} 이후가 액정 표시 패널(200)에 접속되지 않지만, 이들 영상 신호선은, 배선 용량이 액정 표시 패널(200)에 접속되는 영상 신호선 DL_n 등과 서로 다르다. 그 때문에, 액정 표시 패널(200)에 접속되지 않은 영상 신호선에는, 배선 용량 조정 소자(24)가 설치되어 있다.

액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)을 구동하는 방법은, 예를 들면, 액정 표시 패널(1)의 주사 신호선 GL₁₋₁으로부터 시작하여, 순서대로 주사 신호선 GL_{1-m}까지 주사하고, 또한 계속하여 액정 표시 패널(200)의 주사 신호선 GL₂₋₁으로부터 주사 신호선 GL_{2-k}까지 주사하는 것 같은, 마치 1매의 액정 표시 패널을 구동할 것 같은 방법이 가능하다. 이 때, 영상 신호선 DL에는 계조 전압이 출력되지만, 주사 신호선 GL₂₋₁으로부터 GL_{2-k}까지가 주사되어 있는 동안에는, 액정 표시 패널(1)에 설치된 영상 신호선 DL에도, 액정 표시 패널(200)에 공급되는 계조 전압이 출력된다.

또한, 구동 회로(50)에는, 대향 전극(15)에 제1 액정 표시 패널용의 대향 전극 배선(16)과, 제2 액정 표시 패널용의 대향 전극 배선(17)이 전기적으로 접속되어 있다. 액정 표시 패널(1)에는 대향 전극 배선(16)에 접속된 출력 단자(23)가 설치되고, 출력 단자(23)와 액정 표시 패널(200)에 설치된 입력 단자(29)가 배선(25)으로 접속된다.

본원 발명이 적용되는 액정 표시 장치에서는, 액정층에 인가하는 전압의 극성을 주기적으로 반전시키는 교류화 구동이 행하여지고 있다. 교류화 구동을 행하는 목적은 직류 전압이 액정에 인가되는 것에 의한 열화를 방지하기 위해서이다. 단, 교류화 구동을 행하여도 미소한 직류 성분이 액정층에 인가되는 경우가 생긴다. 그와 같은 경우에, 대향 전극에 인가되는 공통 전압을 조정하여 직류 성분을 해소한다. 그

때문에, 각 액정 표시 패널마다 최적의 공통 전압값이 설정되게 된다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)은, 동일한 구동 회로(50)에 의해서 구동되고 있는데, 적류 성분이 생기는 원인은 화소 전극(12)과 대향 전극(15)에 인가되는 전압의 차 뿐만이 아니기 때문에, 동일한 구동 회로(50)에 의해 구동되더라도 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)에 생기는 적류 성분은 미묘하게 서로 다르다. 그 때문에, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)에는 개별적으로 최적의 공통 전압이 공급된다.

최적의 공통 전압이 설정되어 있지 않으면, 표시에는 플리커(flicker)라는 현상이 발생하여, 현저하게 표시 품질을 저하시킨다. 구동 회로(50)로부터는 액정 표시 패널(1)용과 액정 표시 패널(200)용의 2개의 공통 전압이 출력 가능하게 되어 있고, 또한 2개의 공통 전압의 미세 조정이 가능하다. 그 때문에, 각 액정 표시 패널의 플리커가 감소하도록 각각의 공통 전압을 개별로 미세 조정함으로써, 액정 표시 패널(1)용과 액정 표시 패널(200)용의 2개의 최적의 공통 전압이 공급 가능해지고, 플리커 등의 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

도 1에 도시하는 액정 표시 장치에서는, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)을, 공통의 구동 회로(50)에 의해서 구동 가능하게 함으로써, 구동 회로를 실장하는 면적의 삭감에 의한 소형화나, 부품의 공통화에 의한 저비용화가 가능하게 되어 있다. 또한, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)에, 공통의 신호를 출력할 뿐만이 아니라, 2개의 액정 표시 패널에 특유한 공통 전압을 출력함으로써, 2개의 액정 표시 패널을 동일한 구동 회로로 구동해도 표시가 가능하다.

다음에, 도 2에 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)을 플렉시블 기판(26)을 이용하여 접속한 개략 평면도를 도시한다. 플렉시블 기판(26)에는 접속 단자가 설치되어 있고, 액정 표시 패널(1)에 설치된 출력 단자(21, 22, 23) 및, 액정 표시 패널(200)에 설치된 입력 단자(27, 28, 29)에 이방성 도전막 등을 이용하여 전기적으로 접속되어 있다. 이 플렉시블 기판(26)에 의해 각 출력 단자, 입력 단자 간의 전기적으로 접속되어, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200) 간에 신호가 전달 가능하게 되어 있다.

또, 각 단자는 협피치로 다수 병렬되어 있고, 도시하는 것이 곤란하기 때문에, 도 2에서, 각 단자는 양단의 단자를 도시하고, 각 단자의 기재는 생략하고 있다. 또, 휴대 전화기에서는 플렉시블 기판을 절곡하여, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)을 도광판의 표면에 설치하는 이용 형태가 취해지지만, 도 2를 알기 쉽게 하기 위해서, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)을 동일 평면에 도시하였다.

도 2에 있어서, 액정 표시 패널(1)에 탑재된 구동 회로(50)는, 주사 신호선 구동 회로(58)와 영상 신호선 구동 회로(57)로 분할된 경우를 도시하고 있다. 액정 표시 패널(1)에는 서브 패널 주사 신호용 배선(35)이 설치되어 있고, 주사 신호선 구동 회로(58)로부터 출력한 서브 패널 주사 신호용 배선(35)은, 주사 신호용 출력 단자(21)에 접속되어 있다. 또한 주사 신호용 출력 단자(21)로부터는 액정 표시 패널(200)에 공급되는 주사 신호가 출력되고, 플렉시블 기판(26)을 통하여 액정 표시 패널(200)의 입력 단자(27)에 주사 신호가 전달된다. 액정 표시 패널(200)에는 주사 신호용 배선(36)이 설치되어 있고, 입력 단자(27)로부터 각 주사 신호선 BL에 접속되어 있다. 또, 액정 표시 패널(1)용으로도 마찬가지로 주사 신호용 배선(36)이 설치되어 있고, 액정 표시 패널(1)의 하부에 설치된 주사 신호선 구동 회로(58)로부터 각 주사 신호선 BL 간을 접속하고 있다.

또한, 주사 신호선 구동 회로(58)로부터는, 액정 표시 패널(1)용의 대향 전극 배선(16)과, 액정 표시 패널(200)용의 대향 전극 배선(17)이 출력하여, 영상 신호선 구동 회로(57)와 TFT 기판(2) 사이를 지나가도록 배선되어 있다. 대향 전극 배선(16)은 액정 표시 패널(1)의 대향 전극에 접속되고, 대향 전극 배선(17)은 TFT 기판(2)의 주사 신호용 배선(36)이 설치된 면과 대향하는 면(도 2의 우측의 면)에 따라서 배선되고, 출력 단자(23)에 접속되어 있다. 또한, 액정 표시 패널(200)용의 대향 전극 배선(17)은, 플렉시블 기판(26)을 통하여 액정 표시 패널(200)의 대향 전극에 접속되어 있다.

도 2에서는, 액정 표시 패널(200)의 표시 영역(9)과 구동 회로(50) 사이에는, 액정 표시 패널(1)의 표시 영역(8)이 존재하기 때문에, 액정 표시 패널(200)을 구동시키는 배선은, 서브 패널 주사 신호용 배선(35)과 같이, 표시 영역(8)의 주위에 설치되게 된다. 단, 영상 신호선 BL은 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)에 공통으로 이용함으로써, 표시 영역(8) 내에 배선되고, 또한 표시 영역(8) 밖에까지 연장시켜 액정 표시 패널(200)까지 배선 가능하게 되어 있다. 또, 표시 장치로서는, 표시 영역 이외의 부분의 면적은 작은 쪽이 좋기 때문에, 표시 영역 주위의 서브 패널 주사 신호용 배선(35) 등이 설치되는 영역도 가능한 한 작게 되도록 고려되고 있다.

부호(30)는 플렉시블 기판으로서, 구동 회로(50)에 입력하는 신호, 전원 전압 등이 공급되고 있다. 또한, 부호(51)는 컨덴서로 구동 회로(50)의 승압 회로 등으로서 이용된다. 또한, 부호(56)는 가변 저항 기로서 공통 전압의 미세 조정에 이용된다.

또, 영상 신호선 구동 회로(57)로부터는, 액정 표시 패널(200)에 계조 전압이 출력되고 있고, 영상 신호선 BL(2)에 의해 액정 표시 패널(1)에 계조 전압을 공급함과 함께, 액정 표시 패널(200)에도 계조 전압을 공급하고 있다. 액정 표시 패널(200)의 중심선(43)과, 액정 표시 패널(1)과의 중심선(44)이 되도록이면 중첩되도록, 액정 표시 패널(200)에도 계조 전압을 공급하는 영상 신호선 BL(2)은 액정 표시 패널(1)의 중앙부의 영상 신호선이 이용되고 있다. 그 때문에, 영상 신호선 BL(2)이 설치되는 영역의 양단에, 액정 표시 패널(200)에 접속되지 않은 영상 신호선 BL(1)이 설치되어 있다.

플렉시블 기판(25)은 유연한 소재로 이루어져, 절곡되는 것이 가능하다. 그 때문에, 플렉시블 기판(25)을 절곡시키고, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)은, 1장의 도광판을 사이에 두고, 이 도광판의 2개의 면에 각각 설치되는 것이 가능하다. 또한, 플렉시블 기판(25)에는 절곡되기 쉽도록, 슬릿(39)이 설치되어 있다.

도 3에, 액정 표시 패널(1)용의 주사 신호선 구동 회로(58)와 액정 표시 패널(200)용 주사 신호선 구동 회로(59)가 영상 신호선 구동 회로(57)를 사이에 두고 설치되는 실시예를 도시한다. 도 3의 좌측의 액정 표시 패널(1)의 변에는, 주사 신호용 배선(36)이 설치되어 주사 신호선 구동 회로(58)와 각 주사 신호선

GL 간을 접속하고 있다. 또, 액정 표시 패널(1)의 우측의 변에는 서브 패널 주사 신호용 배선(35)이 설치되어 있고, 주사 신호선 구동 회로(59)로부터 출력한 서브 패널 주사 신호용 배선(35)은, 주사 신호용 출력 단자(21)에 접속되어 있다. 또한 주사 신호용 출력 단자(21)로부터는 액정 표시 패널(200)에 공급되는 주사 신호가 출력되며, 출력시를 기판(26)을 통하여 액정 표시 패널(200)의 입력 단자(27)에 주사 신호가 전달된다.

도 3에 도시한 바와 같이, 주사 신호선 구동 회로(58)와 주사 신호선 구동 회로(59)를 영상 신호선 구동 회로(57)를 사이에 두고 설치하면, 표시 영역(8)의 좌우양단부에 주사 신호용 배선(36)과 서브 패널 주사 신호용 배선(35)을 따로따로 설치할 수 있다. 또한, 주사 신호선 구동 회로(58)와 주사 신호선 구동 회로(59)와 영상 신호선 구동 회로(57)는, 1개의 구동 회로(50)로서 일체로 형성하는 것도 가능하다.

또, 도시되어 있지는 않지만, 주사 신호선 구동 회로(58)로부터는 액정 표시 패널(1)용의 공통 전압과, 주사 신호선 구동 회로(59)로부터는 액정 표시 패널(200)용의 공통 전압이 출력되고 있고, 각각의 액정 표시 패널에 최적의 공통 전압이 공급되고 있다.

도 4에, 플렉시블 기판(26)에 구동 회로(50)를 탑재하여, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200) 사이에 설치하는 실시예를 도시한다. 구동 회로(50)로부터는, 도 4의 하측에 액정 표시 패널(1)용의 신호와, 도 4의 상측에 액정 표시 패널(200)용의 신호가 출력된다.

구동 회로(50)가, 액정 표시 패널(1)의 표시 영역(8)과 액정 표시 패널(200)의 표시 영역(9) 사이에 설치되어 있기 때문에, 액정 표시 패널(1)에 설치되는 액정 표시 패널(200)용의 신호 배선이 생략 가능하고, 액정 표시 패널(1)에는 서브 패널 주사 신호용 배선(35)이 설치되어 있지 않다. 그 때문에, 배선 영역이 감소하고 소형화가 가능하다. 또한, 플렉시블 기판(26)에는 컨덴서(51), 가변 저항기(56) 등의 부품도 탑재되어 있다. 부호(38)는 외부 접속용 배선부에서, 외부 기기에 접속되도록 외부로 신장하고 있다. 이 때문에, 입력용의 플렉시블 기판이 겸용이 되어, 부품 개수도 감소하고 있다.

도 4에 도시하는 구동 회로(50)에 있어서는, 1개의 출력으로부터, 도 4의 하측으로 배선되어 액정 표시 패널(1)에 접속됨과 함께, 동일한 출력으로부터 도 4의 상측으로 배선되고 액정 표시 패널(200)에 접속함으로써, 1개의 출력을 공통으로 이용하는 것이 가능하다. 단, 액정 표시 패널(1)용과 액정 표시 패널(200)용으로서 별개의 출력을 형성해도 된다. 또한, 플렉시블 기판(26) 상에 액정 표시 패널(1)용의 구동 회로와, 액정 표시 패널(200)용의 구동 회로로서, 복수의 구동 회로를 탑재하는 것도 가능하다.

또, 도시하는 생략되어 있지만, 구동 회로(50)로부터는 액정 표시 패널(1)용의 공통 전압과, 액정 표시 패널(200)용의 공통 전압이 출력되고 있고, 각각의 액정 표시 패널에 최적의 공통 전압이 공급되고 있다.

도 5에, 액정 표시 패널(1)의 액정 표시 패널(200)측의 변에 구동 회로(50)를 탑재하는 실시예를 도시한다. 도 4와 같이 구동 회로(50)는 액정 표시 패널(1)의 표시 영역(8)과 액정 표시 패널(200) 사이에 설치되어 있고, 구동 회로(50)로부터는, 도 5의 하측으로 액정 표시 패널(1)용의 신호와, 도 5의 상측으로 액정 표시 패널(200)용의 신호가 출력된다. 또한, 도 4와 같이 액정 표시 패널(1)에 설치되는 액정 표시 패널(200)용의 신호 배선이 생략 가능하고, 액정 표시 패널(1)에는 서브 패널 주사 신호용 배선(35)이 설치되어 있지 않다.

도 5에 도시하는 구동 회로(50)에 있어서는, 1개의 출력으로부터, 도 5의 하측으로 배선되어 액정 표시 패널(1)에 접속됨과 함께, 동일한 출력으로부터 도 5의 상측으로 배선되고 액정 표시 패널(200)에 접속함으로써, 1개의 출력을 공통으로 이용하는 것이 가능하다. 또한, 액정 표시 패널(1)용과 액정 표시 패널(200)용으로서 별개의 출력을 형성하는 것도 가능하다.

또, 도시하는 생략되어 있지만, 구동 회로(50)로부터는 액정 표시 패널(1)용의 공통 전압과, 액정 표시 패널(200)용의 공통 전압이 출력되고 있고, 각각의 액정 표시 패널에 최적의 공통 전압이 공급되고 있다.

다음에 도 6, 도 7을 이용하여, 주사 신호선 구동 회로(58)의 출력의 순서와, 주사 신호선 GL과의 관계를 나타낸다. 우선, 도 6의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(1)의 주사 신호선의 수가 176개이고, 액정 표시 패널(200)의 주사선 수가 64개인 경우, 주사 신호선 구동 회로(58)는, 출력수가 240으로 출력 go1으로부터 출력 개시하고, 순서대로 주사 신호선 GL1-1으로부터 GL1-176을 주사하고, 또한, GL1-176의 다음에 GL2-1을 주사하고, 마지막으로 출력 go240에 의해 주사 신호선 GL2-64를 주사하는 구동 방법을 이용할 수 있다.

또, 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)의 어느 한쪽만을 표시하는 경우나, 양 패널의 일부만 표시하는 경우 등에서는, 주사 신호선 구동 회로(58) 및, 영상 신호선 구동 회로(57)가 공통이기 때문에, 비 표시부도 전압을 인가하게 된다. 그 때문에, 비 표시부도 교류화 구동할 필요가 있어 표시부 같이, 극성이 다른 신호가 공급된다.

예를 들면, 액정 표시 패널(1)이 비표시인 경우라도, 주사 신호선 GL의 수가 240개이기 때문에, 1 화면(1 프레임)을 50 Hz로 표시하고 있는 경우에는, 1 주사신호선(1 라인)당 $50 \times 240 = 12$ kHz의 라인 주파수가 된다. 그러나, 실제로 표시하고 있는 것은 64 라인 만이고 $50 \times 64 = 3.2$ kHz로 충분하다. 비표시임에도 불구하고 높은 구동 주파수로 데이터의 재기입을 행하게 되어, 저소비 전력이 방해가 된다.

그래서, 비 표시부의 주사 신호선의 주사를 일괄해서 행하도록 하였다. 예를 들면, 액정 표시 패널(1)이 비표시인 경우, 주사 신호선 GL1-1으로부터 GL1-176을 1 수평 주사기간 1 H(또는, 수 H라도 됨) 동시에 주사하고, 그 후, 주사 신호선 GL2-1으로부터 주사 신호선 GL2-64를 통상적으로 주사하도록 하였다. 마찬가지로 액정 표시 패널(200)이 비표시인 경우나, 양 패널의 일부만 표시하는 경우에도 일괄 주사함으로써, 저소비 전력을 도모할 수 있다.

다음에, 도 6의 (b)와 같이, 액정 표시 패널의 배치에 따라서는, 액정 표시 패널(200)을 먼저 주사할 필요도 생긴다. 이러한 경우에는, 출력 go240으로부터 출력 개시하며, 처음에 주사 신호선 GL2-64를 주사하고, 마지막으로 출력 go1으로부터 주사 신호선 GL1-1을 주사하게 된다.

주사 신호선 구동 회로(58)는 도 6의 (a)에 도시하는 주사순서와, 도 6의 (b)에 도시하는 주사순서를 구

별하기 위해서, 인스트럭션 신호 등을 설치하여, 순방향과 역방향과 주사 방향을 설정한다. 이 때, 출력 수가 240 이상인 경우에는, 인스트럭션 신호 등에 의해 출력 개시 위치의 설정이나 유효 출력수의 설정을 행한다.

다음에, 도 7에 도시한 바와 같이 액정 표시 패널(1)과 액정 표시 패널(200)과의 주사 방향이 다른 경우를 도시한다. 이 경우에는, 주사 신호선 구동 회로(58)를 주사 신호선 구동부(58-a와 58-b)로 나눠, 각각, 순방향과 역방향으로 주사 방향을 설정한다. 또한, 먼저 주사 개시하는 쪽을 설정하고, 한쪽의 주사 종료를 대기하여 다른 쪽이 주사 개시하도록 한다.

또한, 부호 9a177로 나타낸 바와 같이, 주사 신호선에 접속되지 않고 남은 출력이 있는 경우에는, 주사 신호선 구동부(58-a)의 유효 주사수를 176으로 설정하고, 주사 신호선 구동부(58-b)는 카운터 등으로 176회 주사되는 것을 카운트하여, 주사 신호선 구동부(58-a)의 주사 종료를 알게 한다. 또, 출력수에 대하여 주사 신호선의 수가 불일치인 이유는, 구동 회로(50)가 복수의 형식의 액정 표시 패널에 대응 가능하도록 하기 위해서이다. 즉, 주사 신호선의 수가 서로 다른 복수의 액정 표시 패널에도 범용적으로 대응 가능하게 하기 위해서이다.

도 7의 (b)에서는, 주사 신호선 구동부(58-a)는 출력 개시가 2로, 유효 주사수를 176로, 주사 방향이 역방향으로 설정되어 있다. 주사 신호선 구동부(58-a)는 주사 신호선 구동부(58-b)에 의한 주사수를 카운트하고 있고, 주사 신호선 구동부(58-b)의 유효 주사수 64가 카운트되는 것을 대기하여, 출력 9a176(역방향으로 2번째의 출력)으로부터 출력을 개시한다.

이와 같이, 2개의 액정 표시 패널을 구동하는 경우에는, 그 배치에 의해 주사 방향이나 순서가 복수 선택 가능하고, 각각의 경우에 대응하기 위해서, 인스트럭션 신호 등에 의해 주사 방향이나 순서 등이 설정 가능하게 되어 있다.

다음에, 승압 회로에 대하여 설명한다. 휴대 전화기 등의 소형 휴대 기기에서는, 전원으로서는 전지의 이용이 일반적이다. 또한, 유통량이 많기 때문에 전지는 출력 전압이 1.5 V 정도로부터 4 V 정도의 것이 이용된다.

그 때문에, 승압 회로를 이용하여 액정 표시 장치용으로 전원 전압을 생성하고 있다. 도 8에 박막 트랜지스터 방식의 액정 표시 장치에 필요한 전원 전압을 도시한다. 또, 도 8에서는 액정 표시 패널(1 및, 200)의 대향 전극(15)에 공급하는 공통 전압 V_{COM} 을 일정 주기로 반전시키는, 소위 공통 전압 반전 구동 방식을 이용하고 있는 경우의 각 구동 전압을 나타내고 있다.

도 8에 있어서 V_{DON} 은 화소부의 박막 트랜지스터(10)(TFT)를 온하기 위한 주사 신호 V_6 의 하이 전압으로서, 약 7.5 V 정도가 필요해진다. 또한, V_{DOFF} 는 박막 트랜지스터를 오프하기 위한 전압이고, 주사 신호 V_6 의 로우 전압으로서, 약 -5.5 V 정도 필요해진다. V_{DH} 는 주사 신호 V_6 를 출력하는 주사 신호선 구동 회로(58)(게이트 드라이버)용 하이 전압이고, V_{DL} 은 주사 신호선 구동 회로(58)용 로우 전압이다. 주사 신호의 하이 전압 V_{DON} 이 약 7.5 V이기 때문에, V_{DH} 는 8 V, 주사 신호의 로우 전압 V_{DOFF} 가 약 -5.5 V이기 때문에, V_{DL} 은 -6 V 정도 필요해진다.

다음에, V_{DH} 는 게조 기준 전압이다. 게조 기준 전압 V_{DH} 를 기준으로 영상 신호선 구동 회로(소스 드라이버)(57)로 게조 전압을 생성한다. 액정재의 특성으로부터 5.0 V 정도가 필요하다. DDV_{DH} 는 구동 회로(50)용의 전원 전압이다. 영상 신호선 구동 회로(57)가 출력하는 게조 전압의 기준 전압 V_{DH} 가 5.0 V이고, 영상 신호선 구동 회로(57)의 최대 정격이 6.0 V이기 때문에, 5.5 V 정도가 필요해진다.

V_{COMH} 는 대향 전극용 하이 전압이고, V_{COML} 은 대향 전극용 로우 전압이다. V_{COMH} 는 5.0 V 이상이 필요해지고, V_{COML} 은 -2.5 V 정도의 전압이 필요해진다. V_{CL} 은 대향 전극용 전압 생성 전원으로, 대향 전극용 로우 전압 V_{COML} 을 생성하기 위한 전원 전압이다. V_{COML} 생성 회로의 동작 마진을 고려하여 -3 V 정도가 필요해진다.

이상 액정 표시 장치에 필요한 전원 중에서, 구동 회로(50)용의 전원 전압 DDV_{DH} 와, 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원 V_{DH} 와, 주사 신호선 구동 회로(58)용 로우 전원 V_{DL} 과, 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL} 을 차지 펌프 방식의 승압 회로를 이용하여 생성하도록 하고, 다른 전압은 승압 회로에서 형성한 전압을 분압 등을 하여 형성하도록 하였다.

차지 펌프 방식의 승압 회로의 동작 원리에 대하여 도 9를 이용하여, 2배 승압을 예에 취하여 간단히 설명한다. 승압 회로는 입력 전원 V_{in} , 승압 용량 C_{11} , 유지 용량 C_{out1} , 전환 스위치 $SW-1$, $SW-2$ 로 구성되고, 전환 스위치에 의해 도 9의 (a)의 충전 상태와, 도 9의 (b)의 방전 상태를 실현하고 있다.

우선 도 9의 (a)의 충전 상태에서는 전환 스위치 $SW-1$ 에 의해, 승압 용량 C_{11} 의 한쪽의 전극을 $6ND$ 전위에 접속하고, 스위치 $SW-2$ 에 의해 승압 용량 C_{11} 의 다른 쪽의 전극을 입력 전원 V_{in} 에 접속하고, 승압 용량 C_{11} 을 입력 전원 V_{in} 에 대하여 병렬로 접속한다. 이에 따라 입력 전원 V_{in} 분의 전하가 승압 용량 C_{11} 에 충전된다.

다음에 도 9의 (b)에서는, 전환 스위치 $SW-3$ 에 의해, 도 9의 (a)에서 승압 용량 C_{11} 의 $6ND$ 전위에 접속된 전극에, 입력 전원 V_{in} 을 인가하도록 직렬로 접속한다. 이 때, 승압 용량 C_{11} 의 다른 쪽의 전극은, 입력 전원 V_{in} 의 2배의 전압인 $2 \times V_{in}$ 이 된다. 스위치 $SW-4$ 에 의해 승압 용량 C_{11} , 입력 전원 V_{in} 에 대하여 병렬로 C_{out1} 를 접속한다. 이에 따라 유지 용량 C_{out1} 에는 $2 \times V_{in}$ 의 전압이 유지된다.

다음에, 도 9에 도시하는 승압 회로에서, 전술한 영상 신호선 구동 회로(57)용의 전원 전압 DDV_{DH} (약 5.5 V)과, 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원 V_{DH} (약 7.5 V)와, 주사 신호선 구동 회로(58)용 로우 전원 V_{DL} (약 -6 V)과, 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL} (약 -3 V)을 생성하는 경우를 검토한다. 또, 휴대 전화기에서는 입력 전원 V_{in} 은 전지 전지의 출력 전압인 경우가 많지만, 본 명세서에서는 전원 전지의 출력 전압도 포함시켜 승압 회로에 공급되는 전압을 의미하는 것으로 한다.

입력 전원 V_{in} 을 3 V로 하면, 영상 신호선 구동 회로(57)용의 전원 전압 DDV_{DH} (약 5.5 V)은 약 2배이기 때문에, 입력 전원 V_{in} 을 2배로 하는 승압 회로가 필요하다. 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원

V6H(약 7.5 V)은 2배로서는 부족하기 때문에, 입력 전원 Vin을 3배로 하는 승압 회로가 필요하다. 주사 신호선 구동 회로(58)용 로우 전원 V6L은 약 -6 V이기 때문에, 입력 전원 Vin을 -2배로 하는 승압 회로가 필요하고, 대향 전극용 전압 생성 전원 VCL은 약 -3 V이기 때문에, 입력 전원 Vin을 -1배로 하는 승압 회로가 필요해진다.

도 10에 입력 전원 Vin을 2배, 3배, -2배, -1배로 하는 승압 회로(55)의 구성을 도시한다. 또, -2배, -1배로 하는 경우에는, 엄밀하게는 승압이 아니지만, 여기서는, 승압 회로를 입력 전압과는 상이한 전압을 형성하는 회로의 의미로 이용한다. 컨덴서(51)의 수는, 입력 전원 Vin을 2배로 하는 회로에서 1개, 3배로 하는 회로에서 2개, -2배로 하는 회로에서 2개, -1배로 하는 회로에서 1개의 합계 6개 필요하다. 이와 같이, 도 10에 도시하는 회로에서는, 회로의 외부 부품으로서 컨덴서(51)를 다수 사용하고 있고, 실장 부품 개수가 많아져, 실장 면적이 넓게 된다고 하는 문제가 있다. 또, 도 10의 부호 Cout1 내지 Cout4는 출력 전압을 유지하는 유지 용량이다.

다음에, 도 11에 승압 회로(55)의 출력을 입력 전원으로 이용하고, 일부의 외부 부속 컨덴서(51)를 공용으로 함으로써, 외부 부속 컨덴서(51)의 수를 줄이는 회로의 개념 블록도를 도시한다. 도 11에 도시하는 회로에서는, 외부 부속 컨덴서로서, 승압 회로(52)에 접속되어 있는 외부 부속 컨덴서 C11와, 승압 회로(53)에 접속되어 있는 외부 부속 컨덴서 C12, C21의 3개가 필요하고, 도 10에 도시하는 회로에 대하여 외부 부속 컨덴서의 수를 6개로부터 3개로 감소시킬 수 있다. 또, 외부 부속 컨덴서 C11는 2배용이고, 외부 부속 컨덴서 C12는 3배용과 -1배용의 공용이고, 외부 부속 컨덴서 C21은 -2배용이다.

도 12를 이용하여 도 11에 도시하는 승압 회로(53)에 있어서, 입력 전원 Vin을 3배로 승압하는 동작을 설명한다. 도 12의 (a)에서는, 입력 전원 Vin을 이용하여, 승압 용량(외부 부속 컨덴서) C12를 충전하고 있다. 또, 도 12의 (b)는 승압 회로(52)를 도시하고 있고, 도 9에서 설명한 바와 같이 입력 전원 Vin의 2배인 전압 DDVDH가 생성되어 있다. 도 12에 도시하는 회로에서는, 입력 전원 전압 Vin을 2배로 승압한 전압 DDVDH를 이용함으로써, 외부 부속 컨덴서의 수를 생략하고 있다. 도 12의 (c)에 도시한 바와 같이, 유지 용량 Cout1의 출력인 전압 DDVDH를 이용하여, 유지 용량 Cout1과 승압 용량 C12를 직렬로 연결함으로써, 입력 전원 Vin의 3배의 전압이 생성된다.

다음에, 도 13을 이용하여 입력 전원 Vin을 -1배로 하는 동작을 설명한다. 도 13의 (a)에서는, 입력 전원 Vin을 이용하여, 승압 용량 C12를 전압 Vin로 충전한다. 그 후, 도 13의 (b)에서는, 승압 용량 C12의 정극성측의 전극을 GND 전위에 접속함으로써, 입력 전원 Vin과 극성이 반전된 전압 VCL을 생성하고 있다. 그리고 승압 용량 C12와 유지 용량 Cout4를 병렬로 연결함으로써, 유지 용량 Cout3에 입력 전원 Vin을 -1배한 전압 VCL이 유지된다. 도 13에 도시하는 회로에서는, 도 12의 3배로 승압하는 회로에서 이용한 외부 부속 컨덴서 C12를 공용함으로써 수를 줄이고 있다.

다음에, 도 14를 이용하여 입력 전원 Vin을 -2배로 하는 동작을 설명한다. 도 14의 (a)에서는, 승압 회로(52)의 유지 용량 Cout1의 출력인 전압 DDVDH를 이용하여, 승압 용량 C21을 전압 DDVDH로 충전한다. 그 후, 도 14의 (b)에서는, 승압 용량 C21의 정극성측의 전극을 GND 전위에 접속함으로써, 전압 DDVDH와 극성이 반전된 전압 V6L을 생성하고 있다. 그리고 승압 용량 C21과 유지 용량 Cout4를 병렬로 연결함으로써, 유지 용량 Cout4에 입력 전원 Vin을 -2배한 전압 V6L이 유지된다.

이와 같이, 도 11에 도시하는 승압 회로에서는, 유지 용량 Cout1에 유지되어 있는 승압한 전압을 이용함으로써, 컨덴서를 생략하여 부품 수를 감소시키고 있다. 또한, 도 13, 도 14에 도시하는 회로에서는, 부극성측의 전압을 컨덴서의 접속을 역전시키고, 유지 용량의 승압된 전압 외에 입력 전원 Vin을 이용함으로써, 컨덴서를 공용 가능하게 하여 부품 수를 감소시키고 있다. 이 컨덴서의 수를 생략 가능하게 하거나, 공용 가능하게 하고 있는 것은, 액정 표시 장치 특유의 전원이 영상 신호선 구동 회로(57)용의 전원 전압 DDVDH와 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원 V6H와, 주사 신호선 구동 회로(58)용 로우 전원 V6L과, 대향 전극용 전압 생성 전원 VCL과 같이 복수 있고, 또한, 부극성측의 전압이 있기 때문이다. 그 때 승압 용량 C12, C21, C22를 시분할로, 복수의 승압 회로의 간에 공용하는 것이나, 승압한 전압을 이용하는 것이 가능하게 되어 있다.

도 15에 도 11에 도시하는 승압 회로(53)의 보다 구체적인 구성을 도시하고, 이하 도 16에 도시하는 타이밍 차트를 이용하여 동작을 설명한다. 우선, 전압 V6H를 생성하기 위해서, 도 12에 도시한 동작을 실현하는 방법에 대하여 설명한다. 도 12의 (a)에 도시하는 회로로 하기 위해서는, 도 15의 스위치 SW1과 스위치 SW3을 온으로 한다. 스위치 SW1과 스위치 SW3을 온으로 하면, 승압 용량 C12에는 입력 전원 Vin의 전압이 충전된다. 이 때, 도 12의 (b)에 도시하는 회로와 같이, 승압 회로(52)로부터는 전압 DDVDH가 출력되고 있다. 다음에, 도 12의 (c)에 도시하는 회로가 되도록, 도 15의 스위치 SW1, 스위치 SW3을 오프로 하고, 스위치 SW4를 온으로 하여, 승압 용량 C12에 전압 DDVDH를 인가함과 동시에, 스위치 SW8를 온으로 하여, 유지 용량 Cout2를 충전한다. 이와 같이 하여, 유지 용량 Cout2에는 입력 전원 Vin의 3배의 전압이 유지된다.

다음에, 도 13에 도시한 회로의 동작에 대하여 설명한다. 도 13의 (a)에 도시하는 회로가 되도록, 도 15의 스위치 SW1, 스위치 SW3을 온으로 하여, 승압 용량 C12를 입력 전원 Vin으로 충전한다. 다음에, 스위치 SW1, 스위치 SW3을 오프로 하고, 스위치 SW2를 온으로 하여 극성을 반전시키고, 또한 스위치 SW9를 온으로 하여 유지 용량 Cout3를 충전한다. 이와 같이 하여, 유지 용량 Cout3에는 입력 전원 Vin의 -1배의 전압이 유지된다.

다음에, 도 14에 도시한 회로의 동작에 대하여 설명한다. 도 14의 (a)에 도시하는 회로가 되도록, 도 15의 스위치 SW5, 스위치 SW7를 온으로 하여, 승압 용량 C21을 전압 DDVDH로 충전한다. 다음에, 스위치 SW5, 스위치 SW7를 오프로 하고, 스위치 SW6를 온으로 하여 극성을 반전시키고, 또한 스위치 SW10를 온으로 하여 유지 용량 Cout4를 충전한다.

이상 기술한 바와 같이, 도 15에 도시하는 회로는, 승압 용량 C12, C21을 시분할로 공용하고 있다. 또, 도 16에 도시한 바와 같이, 승압 용량 C12, C21은, 스위치 SW1, SW3, SW5, SW7에 의해 반복 충전되고, 스위치 SW4, SW8에 의해 승압 동작에 사용됨과 함께, 스위치 SW2, SW9, SW6, SW10에 의해 반전(승압) 동작에도 사용된다. 이와 같이 승압 용량 C12, C21을 시분할로 공용함으로써, 외부 부속 컨덴서의 수가 감소

하여, 액정 표시 장치의 부품 개수가 삭감된다.

도 15에 도시하는 승압 회로에서, 설정한 전압을 출력하기 위해서는 충분하지만, 출력하는 전압을 변경하는 것이 곤란하다. 휴대 전화기가 널리 보급됨에 따라, 이용되는 액정 표시 패널은 다종 다양하게 되어, 요구되는 전압도 다양한 값으로 되어 있다. 또한, 비용절감의 요구도 강하여 승압 회로도 범용품인 것이 요망된다.

그래서, 도 17에 도시하는 회로와 같이 스위치의 전환에 의해, 승압 회로의 배율을 변경 가능하게 하였다. 배율의 변경은 인스트럭션 신호 등에 의해 설정 가능하다.

이하, 도 18 내지 도 21에 의해 도 17에 도시하는 회로의 동작을 설명한다. 도 18은 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원 V_{GH}를 입력 전원 Vin의 4배의 전압으로 하는 경우의 동작을 설명하는 개략 회로도이다. 또, 전압 DDV_{GH}는 입력 전원 Vin의 2배의 전압이 승압 회로(52)에 의해 준비되어 있는 것으로 한다.

도 17에 도시하는 회로의 스위치 SW5를 온으로 하여, 커패시터 C21의 한쪽의 전극에 전압 DDV_{GH}를 인가하고, 스위치 SW7를 온으로서 커패시터 C21의 다른 쪽의 전극을 접지 전위에 접속하면, 도 18의 (a)에 도시하는 회로가 된다. 그 후, 스위치 SW5와 SW7를 오프로 하고, 스위치 SW11와 SW17를 온으로 함으로써, 도 18의 (b)의 회로가 되고, 커패시터 C_{out2}에는 입력 전원 Vin의 4배의 전압이 유지된다.

다음에 도 19에, 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원 V_{GH}를 입력 전원 Vin의 5배의 전압으로 하는 경우의 동작을 설명하는 개략 회로도를 도시한다. 도 19의 (a)에서 커패시터 C12에 입력 전원 Vin의 전압을 유지하고, 도 19의 (b)에서는 커패시터 C21에 전압 DDV_{GH}를 유지하고, 도 19의 (c)에서는 커패시터 C12와 커패시터 C21과 전압 DDV_{GH}를 직렬로 접속하여, 입력 전원 Vin의 5배의 전압을 얻고 있다. 또, 스위치 SW16에 의해 커패시터 C12와 커패시터 C21가 직렬로 접속되어 있다.

다음에 도 20에, 주사 신호선 구동 회로(58)용 하이 전원 V_{GH}를 입력 전원 Vin의 6배의 전압으로 하는 경우의 동작을 설명하는 개략 회로도를 도시한다. 단, 도 20에 도시하는 회로에서는, 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이, 커패시터 C22가 추가됨으로써, 승압 가능한 전압값이 증가하고 있다. 도 20의 (c)에서는 커패시터 C22를 스위치 SW19로 직렬로 접속하고, 또한 커패시터 C22와 전압 DDV_{GH}를 스위치 SW15에 의해 직렬로 접속하여, 입력 전원 Vin의 6배의 전압을 얻고 있다.

다음에 도 21에, 주사 신호선 구동 회로(58)용 로우 전원 V_L를 입력 전원 Vin의 -5배의 전압으로 하는 경우의 동작을 설명하는 개략 회로도를 도시한다. 단, 도 21의 (a)에서는 커패시터 C12에 전원 Vin의 전압이 유지되고, 도 21의 (b)에서는 커패시터 C21에 전압 DDV_L가 유지되고, 도 21의 (c)에서는 커패시터 C22에 전압 DDV_L가 유지되는 양태를 도시한다. 도 21의 (d)에서는 각 전압을 유지한 커패시터를 역극성으로 직렬로 접속함으로써, 입력 전원 Vin의 -5배의 전압을 얻고 있다. 이와 같이, 외부 부착 커패시터를 직렬로 접속함으로써, 몇 배 정도의 전압을 얻는 것이 가능하다.

단, 도 21에 도시하는 회로에서는, 모든 외부 부착 커패시터를 동시에 직렬로 연결하고 있기 때문에, 한번에 하나의 전압 밖에 얻을 수 없다고 하는 문제가 생긴다. 그 때문에, 복수의 전압을 얻기 위해서 시분할로 사용하게 되지만, 시분할로 사용하는 경우에는, 공급 가능한 전류값이 감소한다고 하는 문제도 생긴다.

또한, 본원 발명자는 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL}의 구동 능력이 부족한 문제점이 생기는 것을 발견하였다. 그래서, 도 17에 도시하는 승압 회로에서 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL}이 출력 가능한 채로, 또한 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL} 전용의 승압 회로를 추가하도록 하였다. 즉, 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL}에 큰 구동 능력이 필요한 경우에는, 전용 승압 회로를 이용한다. 이에 대하여 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL}에 큰 구동 능력이 불필요한 경우에는, 외부 부착 커패시터가 적은 승압 회로가 선택 가능한 구성으로 하였다.

도 22에 대향 전극용 전압 생성 전원 V_{CL} 전용의 승압 회로를 도시한다. 도 22에 도시하는 회로에서는 외부 부착 커패시터는, C3-1과 C3-2의 2개가 접속 가능하게 하였다. 스위치 SW3-1와 SW3-3를 온으로 하여 커패시터 C3-1에 입력 전원 Vin의 전압을 유지하고, 그 후, 극성을 역전하도록 스위치 SW3-2를 온으로 하고, 또한 스위치 SW3-7를 통하여 커패시터 C_{out5}에 접속함으로써, 입력 전원 Vin의 -1배의 전압을 얻을 수 있다.

또한, 외부 부착 커패시터 C3-2를 구비함으로써, 스위치 C3-4와 C3-5에 의해 커패시터 C3-2에도 입력 전원 Vin의 전압을 유지하고, 그 후, 커패시터 C3-1와 C3-2를 스위치 SW3-6를 통하여 직렬로 접속하고, 스위치 SW3-8에 의해 커패시터 C_{out5}에 접속함으로써, 입력 전원 Vin의 -2배의 전압을 얻을 수 있다. 이상, 도 15, 17, 22에서 설명한 회로에서는, 액정 표시 패널에 필요한 전압에 따라서, 승압 회로의 배율을 선택하는 것이 가능하고, 적절하게 필요한 커패시터, 스위치를 설치함으로써, 필요한 전압을 얻는 것이 가능하다.

다음에, 도 23를 이용하여 구동 회로(50)의 전원 회로부(4)에 대하여 설명한다. 도 23는 전원 회로부(4)의 개략 블록도이다. 부호(81)는 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로이고, 82는 레벨 조정 회로이고, 83는 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로이고, 84는 레귤레이터이고, 86는 내부 기준 전압 생성 회로이고, 87는 기준 전압 출력 회로이고, M은 교류화 신호 입력 단자이다. 전원 V_{CC}은 구동 회로(50)의 전원 전압으로 입력 전원 Vin 같이 전지로부터의 출력 전압이 입력되고 있다.

상술한 바와 같이 교류화 구동이 행하여져, 교류화 구동을 행하는 하나의 방법으로서, 소위 공통 반전 구동 방법을 행한다. 도 23에 도시하는 회로에서는, 공통 반전 구동이 가능하도록, 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)와 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)는, 일정 주기로 반전하는 전압이 출력 가능하게 구성되어 있다. 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)와 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)에는 교류화 신호선(42)에 의해 교류화 신호가 전해지고 있고, 교류화 신호에 의해 대향 전극 고레벨 전압 V_{COMH}와 대향 전극 저레벨 전압 V_{COML}이 출력된다. 도 24에 메인 패널용 대향 전극 고레벨 전압 V_{COMH}-1과 메인 패널용 대향 전극 저레벨 전압 V_{COML}-1과, 서브 패널용 대향 전극 고레벨 전압

VCOMH-2와 서브 패널용 대향 전극 저레벨 전압 VCOML-2를 갖는 대향 전극 전압의 출력 파형을 도시한다.

또, 전폭 조정 회로(82)로 기준 전압 폭을 정하고, 반 고정 저항(88)에 의해 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)와 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)의 각각의 전압을 미세 조정하는 것이 가능하다.

도 23에 도시하는 회로에서는, 레귤레이터(84)로부터, 대향 전극 고레벨 전압 VCOMH로서 레벨 조정 회로(82)에 기준 전압이 공급되고 있다. 레벨 조정 회로(82)에서는 반(半) 고정 저항(88)에 의해 미세 조정된 기준 전압을, 대향 전극 전압으로서 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)의 고레벨 출력부(81a)와, 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)의 고레벨 출력부(83a)로 출력되고 있다. 또, 레벨 조정 회로(82)에서는, 최적의 전폭이 되도록, 전폭 기준 전압을 생성하고, 대향 전극 고레벨 전압 VCOMH로부터 전폭 기준 전압을 감산함으로써, 대향 전극 저레벨 전압 VCOML을 생성하고, 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)의 저레벨 출력부(81b)와, 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)의 저레벨 출력부(83b)로 출력되고 있다. 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)는 교류화 신호에 따라, 고레벨 출력부(81a)와 저레벨 출력부(81b)와의 접속을 전환하여, 대향 전극 고레벨 전압 VCOMH-1과 대향 전극 저레벨 전압 VCOML-1을 출력하고 있다. 또, 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)는 교류화 신호에 따라, 고레벨 출력부(83a)와 저레벨 출력부(83b)와의 접속을 전환하여, 대향 전극 고레벨 전압 VCOMH-2와 대향 전극 저레벨 전압 VCOML-2를 출력한다.

또, 메인 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(81)와 서브 패널용 대향 전극 전압 출력 회로(83)와 레벨 조정 회로(82)에서는, 컨트롤러로부터의 제어에 의해, 대향 전극의 기준 전압과 전폭 기준 전압의 전압값을 변경하는 것이 가능하게 되어 있다. 도 23에 도시하는 회로에서는, 승압 회로(54)는 대향 전극용 전압 생성 전원 VCL 전용의 승압 회로이다. 또한, 승압 회로(52)는 외부 부하 커패시터를 C1-1과 C1-2의 2개 구비하고 있고, 전압 DDVDD로서, 입력 전원 Vin의 전압의 2배와 3배의 전압이 출력 가능하게 되어 있다. 또한, 주사 신호선 6L을 유지 용량의 한쪽의 전극으로서 사용하는 경우에는, 대향 전극 전압 출력 회로(81, 82)와 같이 주사 신호 오프용 회로(89)를 설치하여, 주사 신호의 로우 측의 전압 VGOFF에 대해서도 고레벨측 VGOFFH와 저레벨측 VGOFFL이 출력 가능하게 한다.

도 23에 도시하는 회로에서는, 대향 전극용 전압 생성 전원 VCL 전용의 승압 회로(54)를 설치함과 함께, 승압 회로(53)는 대향 전극용 전압 생성 전원 VCL의 출력을 정지 가능하게 하고 있다. 승압 회로(53)에 의한 전원 VCL의 구동 능력이 부족한 경우에는, 대향 전극용 전압 생성 전원 VCL 전용의 승압 회로(54)를 동작시키는 것이 가능하다. 또한, 화질이 낮아도 충분한 경우에는, 승압 회로(53 및 54)로부터 전원 VCL의 출력을 정지하고, 대향 전극 전압 출력 회로(81, 82)로부터는 대향 전극 고레벨 전압 VCOMH를 출력하고, 대향 전극 저레벨 전압 VCOML은 출력하지 않음으로써, 전력 절약화가 가능하다.

또, 도 23에 도시하는 승압 회로(54)에서는, 외부 부하 커패시터 C3-2(도 23의 점선으로 도시)를 설치하지 않고서, 외부 부하 커패시터 C3-1를 이용한 -1 배의 승압용만의 출력으로 되어 있다. 이와 같이, 액정 표시 패널에 따라서는 불필요한 승압 전압도 있기 때문에, 설치할 필요가 없는 커패시터는 부품 개수를 삭감하기 위해서 생략된다. 또한, 도 22에 도시한 스위치 SW3-4, SW3-5 등에 대해서도 구동 회로(50)로서 불필요한 경우에는, 설치되지 않는 경우도 있다. 즉, 소형화, 전력 절약화를 위해 실장 부품 수나 회로 규모는, 구동하는 액정 표시 패널에 대하여 최적의 것이 선택된다. 구동 회로(50)는 인스트럭션 신호 등에 의해 각 액정 표시 패널에 대응한 설정이 행하여져, 각각의 액정 표시 패널에 최적의 구동을 행하는 것이 가능하다.

다음에, 승압 회로를 이용하여 전원 전압을 생성할 때의 문제점에 대하여 설명한다. 승압 회로를 이용하여 전원 전압을 생성하는 경우에는, 휴대 전화기의 전원 투입 시에는 전원 전압이 소정의 전압이 되어 있지 않다. 그 때문에, 구동 회로(50)의 내부에서는 도 25에 도시한 바와 같은 전원 전압의 상태가 된다. 81는 기생 PNP 바이폴라이고, 82는 기생 NPN 바이폴라이다. 이들 기생 바이폴라에 의해 NPNN 사이리스터와 PNPN 사이리스터가 구성되어 있고, Vin-DDVDD 간 전압과, GND-VGL 간 전압이, 사이리스터의 임계치 VF를 넘어, Vin-DDVDD, VGL-GND와 같은 전위의 역전 현상이 발생하면 사이리스터를 오프할 수 없게 된다. 그러나, 전원 투입 시에는 전원 VGL은 GND 전위 이상의 전위가 되고, 구동 회로(5)의 전원 전압 VDD도 입력 전원 Vin 이하의 전위가 된다. 그 때문에, Vin-GND 사이에서 대전류가 흘러 사이리스터를 오프할 수 없는 래치 업의 현상이 발생한다.

그래서, 도 25에 도시한 바와 같이 래치 업하는 것을 저지하기 위해서, 쇼트 스위치(76와 77)를 설치한다. 도 26의 (a)에 각 전원 사이에 쇼트 스위치를 설치한 구성과 도 26의 (b)에 쇼트 스위치를 온한 경우의 등가 회로를 도시한다. 도 26의 (b)에 도시한 바와 같이 쇼트 스위치는 저항 성분을 갖기 때문에, 전위 역전 현상을 야기할 가능성을 갖고 있다. 그 때문에, 외부 부하 다이오드(78)를 이용하여, GND-VGL 간 전압을 사이리스터의 임계치 VF를 넘지 않도록 고정하였다. 단, 액정 표시 패널에 설치된 배선에서는, 배선 저항값이 커서 기생 바이폴라를 흐르는 전류를 외부 부하 다이오드로서는 흡수할 수 없는 문제점도 생긴다. 이 때문에, 또한 전위 역전 현상을 일으키지 않도록 전원 온 시퀀스를 고려하도록 하였다.

도 27의 (a)에 전원 온 시퀀스를 도시한다. 또, 도 26의 (b)에 도시한 바와 같이 전원 DDVDD와 전원 VGH 사이는, 저저항 스위치(81)와 고정 저항 스위치(85)의 2개로 이루어져 있다. 우선, 기간 A에서 전원 DDVDD와 전원 Vin과의 쇼트 스위치(82)를 오프로 하고, 전원 DDVDD와 전원 VGH 사이의 쇼트 스위치(81)를 온으로 하여, 도 23에 도시한 승압 회로(52)를 동작시켜, 전원 DDVDD를 기동한다. 이 때, 전원 DDVDD와 전원 VGH 사이의 쇼트 스위치(81)가 온이 되어 있기 때문에, 전원 VGH의 레벨은 전원 DDVDD의 레벨이 된다. 또, 상기 기간 A에서의 동작은, 후술하는 인스트럭션 신호의 AP 비트에 의해 설정된다.

다음에, 기간 B에서 승압 회로(53)를 동작시켜 전원 VGH와 전원 VGL을 기동시킨다. 또, 전원 VCL은 전원 VGL과의 전위 역전을 방지하기 위해서, 지연시킨다. 또는, 이 시점에서 VGH-DDVDD로 되어 있기 때문에, 전원 VGL과 VCL을 동시에 동작시키는 것도 가능하다. 이상의 전원 온 시퀀스에 의해, 각각의 전위가 역전하지 않고서 전원을 기동할 수 있고 전원 회로의 기동 마진을 늘리는 것이 가능해진다. 기간 B에서의 동작은 인스트럭션 신호의 PON 비트에 의해 설정된다.

다음에 전원 오프 시퀀스에 대하여 설명한다. 휴대 전화기 등에서는 전지가 빠지는 등에 의한 물연의 원(元) 전원의 차단에 의해, 화면 상에 잔상이 발생하는 문제점이 있었다. 그 때문에, 상기 잔상을 회피하기 위해서, 전원 오프 시퀀스가 필요해졌다. 도 27의 (b)에 전원 오프 시퀀스를 도시한다. 우선 시점 D에서, 어떠한 이유로 입력 전원 Vin으로부터 전압의 공급이 멈추었다고 한다. 기간 C에서, 전원 DDVDH, VCL, VGL은 전원 기동시 전의 상태로 방전한다. 또한, 대향 전극 전압 VCOM 출력 및, 영상 신호선 출력도 GND 레벨로 한다. 여기서, 화소에 충전된 전하가 방전되기 위해서는, 박막 트랜지스터(10)를 온 상태로 해 둘 필요가 있다. 따라서, 박막 트랜지스터(10)를 온 상태로 해 두기 위해서, 전원 VGH는 다른 전원에 대하여 방전을 늦추도록 한다. 또, 도 28로 설명하는 리셋트 신호에 의해 구동 회로(50)에 리셋트가 걸리면, 구동 회로(50)는 후술하는 인스트럭션 신호의 GON 비트의 값을 설정하여 주사 신호선에의 전출력을 하이 레벨로 한다.

전원 온 시퀀스에서는 전원 DDVDH와 전원 VGH 사이는 저저항인 것이 바람직하고, 이에 대하여 전원 오프 시퀀스에서는 전원 VGH는 방전을 늦추기 위해서, 고저항인 것이 바람직하다. 그래서, 전원 온 시와 전원 오프 시를 구동 회로(50)에 인식시키기 위해서, 파워 온 리셋트 신호를 이용한다. 파워 온 리셋트 신호의 파형을 도 28의 (a)에 도시한다. 파워 온 리셋트 신호는, 온 시에는 전원 투입 후, 수 ms 후에 상승하는 사양으로 하고, 수 ms의 로우 기간에 구동 회로(50)를 리셋트하고, 그 후 신호가 상승하여 구동 회로(50)의 리셋트를 해제한다. 이 때, 구동 회로(50)에서는 리셋트는 해제되지만, 구동 회로 내부의 상태는 확정되어, 일의적으로 상태가 결정된다.

이에 대하여 전원 오프 시에는 각 전원 단자에 접속되어 있는 용량에 의해서, 각 전원의 방전의 상태를 달리하여 리셋트를 행한다. 도 28의 (b)에 도시하는 회로의 컨덴서 CA1의 용량을 컨덴서 CA2의 용량보다도 작게 하여, RESET 신호가 전원 전압 VCC보다도 먼저 하강하는 사양으로 한다. 상기 구성으로 하면, 전원 차단 시에 전원 VCC에 전하가 남은 상태에서, RESET 신호가 하강함으로써, 구동 회로(50)에 리셋트를 거는 것이 가능해진다. 또, 전원 전압 VCC는 구동 회로(50)에 외부로부터 공급되고 있는 전원 전압이다.

이와 같이, RESET 신호를 이용하여 전원의 온과 오프를 인식하는 것이 가능하지만, RESET 상태에서는 구동 회로(50)는 리셋트 동작에 들어 가고, 내부의 상태는 일의적으로 고정된다. 그 때문에, RESET 신호를 이용하여 온과 오프를 인식하기 위해서, 전원 전압 DDVDH와 VGH 사이에 레벨 감지 회로를 설치하였다.

도 29에 레벨 감지 회로(79)를 포함시킨 회로에서, 저저항 스위치(81)와 고저항 스위치(85)의 온·오프를 제어하는 회로를 도시한다. 또, 저저항 스위치(81)와 고저항 스위치(85)는, 도 26으로 도시한 전원 전압 DDVDH와 VGH 간을 쇼트하는 스위치이다. 또한, 부호 RESET는 리셋트 신호이고, 부호 AP는 도 27의 (a)의 기간 A 인 것을 나타내는 신호이고, 부호 SLP는 슬립 모드 신호로서, 전원 회로의 동작을 정지하고 표시를 비표시로 하는 신호이고, 부호 PON은 전원 VGH, VCL, VCL의 출력 정지를 나타내는 신호로서, 도 27의 (a)의 기간 B 인 것을 나타내는 신호이다.

도 29에 도시하는 레벨 감지 회로(79)는 VGH>DDVDH 인 경우에 전압 VGH를 출력하고, VGH<DDVDH 인 경우에는 전압 VGL을 출력한다. 도 27에 도시한 바와 같이, 전원 온 시에는 VGH<DDVDH이고 전원 오프 시에는 VGH>DDVDH 이기 때문에, 저저항 스위치(81)는 전원 온 시에 온으로, 오프 시에 오프가 되고, 고저항 스위치(85)는 전원 오프 시에 온이 된다. 또, 도 29의 회로에서는, 고저항 스위치(85)는 전원 온 시에도 온이 되지만, 전원 온 시에는 저저항 스위치(81)가 온으로 되기 때문에, 전원 VGH와 전원 DDVDH 사이의 저항은, 저저항 스위치(81)가 지배적이다. 그 때문에, 반드시 고저항 스위치(85)가 오프일 필요는 없고, 도 29에 도시하는 레벨 감지 회로(79)를 이용할 수 있다.

도 30에 파워 온 리셋트 신호의 상승의 파형에 대하여 도시한다. 파워 온 리셋트 신호가 발진기의 시동 기간에 상승하는 경우에, 파형은 도 30의 (a)에 도시한 바와 같이 안정되지 않는 경우가 있다. 이 때문에, 구동 회로(50)가 오동작하는 경우가 있었다. 그래서, 오동작을 방지하기 위해서, 저역 통과 필터를 구동 회로 내에 설치하도록 하였다. 도 30의 (b)에 도시한 바와 같이 구동 회로(50) 내부에 저역 통과 필터를 설치하여 리셋트 신호에 생기는 노이즈를 저감한다. 도 30에서는 저역 통과 필터는 주사 신호선 구동 회로(58)에 설치되어 있고, 출력 단자 RESETout으로부터 영상 신호선 구동 회로(57)에 전해진다.

다음에 도 31을 이용하여, 미러용 액정에 대하여 설명한다. 도 31에 있어서 부호(1)는 액정 표시 패널로서, 표시에 이용된다. 액정 표시 패널(1)을 관찰하는 측에는, 미러용 액정 패널(400)이 설치되어 있다. 미러용 액정 패널(400)은, 투과 편광축 가변부(410)와, 반사형 편광부(420)와, 흡수형 편광부(415)를 갖고 있다.

투과 편광축 가변부(410)는, 입사한 직선 편광의 빛이 투과할 때에 그 편광축을 변화시키는 상태와, 변화시키지 않는 상태로 제어가 가능하다. 도 31의 (a)와 같이, 한 쌍의 기판(411)과 기판(412)에 형성한 전극 간에, 전원(416)으로부터 전압을 인가하지 않은 경우에는, 입사한 직선 편광의 빛은 그 편광축이 변화하여, 반사형 편광부(420)를 투과하여 액정 표시 패널(1)에 도달한다. 반대로 액정 표시 패널(1)로부터 출사하는 빛이, 반사형 편광부(420)를 투과하는 직선 편광이면, 액정 표시 패널(1)로부터 출사하는 빛은, 미러용 액정 패널(400)을 투과하여 관찰자까지 도달한다.

이에 대하여, 도 31의 (b)의 기판(411)과 기판(412)에 형성한 전극 간에, 전압을 인가한 경우에는, 투과 편광축 가변부(410)에 입사한 직선 편광의 빛은 그 편광축이 변화하지 않기 때문에, 반사형 편광부(420)에서 반사한다. 또한, 액정 표시 패널(1)로부터 출사한 빛은, 반사형 편광부(420)를 투과하는 직선 편광이면, 흡수형 편광부(415)에서 흡수되어, 관찰자까지 도달하지 않는다.

또, 미러용 액정 패널(400)에 인가하는 전압은, 액정 표시 패널(1)과 같이 교류화 구동한다. 그 때문에, 구동 회로(50)에는 미러용 액정 패널 구동 회로(94)가 설치된다. 도 32의 (a)에 미러용 액정 회로의 전체 구성도를 도시한다. 미러용 액정 회로로부터는 미러용 액정 패널 구동 신호 MCLK가 출력되고 있다. 미러용 액정 패널은 액정에 문제가 발생하지 않을 정도로 느린 주파수로 구동하는 것이 가능하고, 미러용 액정 패널 구동 회로는 전력 절약화를 위해, 저주파 구동된다. 단, 컨트롤러 등으로부터 보내져 오는 신호 OSC는 고주파이기 때문에 미러용 액정 패널 구동 회로는 분주 회로(93)를 구비하고 있다.

도 32의 (a)에서, 미러 액정용 회로는 발진기(92)와 그 클럭을 분주하는 분주 회로(93)와 승압 회로(52)와 미러 액정용 구동 회로(94)를 갖는다. 분주 회로(93)로서는 컨트롤러(91)로부터의 신호 S1에 의해서, 승압 회로(52)의 동작을 클럭의 S2와 미러 액정용 구동 회로용의 클럭 S3를 생성한다. 승압 회로(52)는 미러 액정용 구동 회로(94)에 전원 DDVDD를 공급한다. 또한, 컨트롤러로부터의 신호 S4에 의해서, 미러 액정 구동용의 클럭 MCLK+과, 클럭 MCLK-의 출력을 제어한다.

다음에 도 32의 (b)에 미러 액정용 구동 회로(94)를 도시한다. 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-은 클럭 S3의 주기로 클럭하고, 클럭 MCLK+에 대하여 클럭 MCLK-은 클럭 레벨이 반전하고 있다.

미러 액정 패널은 대향 전극 간에 어느 전압이 인가됨으로써, 빛을 반사하는 상태가 된다. 클럭 MCLK+을 미러 액정 패널의 한쪽의 전극에 인가하고, 클럭 MCLK-을 미러 액정 패널의 한쪽의 전극에 인가한다. DC 전압을 인가하면 액정의 변인 현상이 생기기 때문에, 교류화할 필요가 있다. 전폭은 High 측이 전원 DDVDD, Low 측이 GND가 되도록 한다. 왜냐하면, 이 구성이 승압 회로의 사용을 최소로 할 수 있기 때문에, 가장 소비 전력이 작은 것을 검토의 결과 알았기 때문이다. 또, 미러 액정 패널을 구동하는 전압의 레벨은 사용하는 액정의 임계값에 따라서 다르기 때문에, 임계값이 낮은 액정에도 대응하기 위해서, 전원 DDVDD의 레벨(약 5 V) 외에, 입력 전원 전압 Vin의 레벨(약 3 V)도 사용 가능한 구성으로 하였다.

다음에, 미러 액정의 표시 상태와, 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-의 출력의 레벨과 각 전원의 레벨을 설명한다. 우선, 미러 액정 표시용시(빛을 투과시킬 때)에는 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-의 어느 쪽도 GND 레벨로 한다. 이것은 액정에 DC 전압이 걸리지 않도록 하기 위해서이다. 제어는 도 32의 (a)의 신호 S4로 행하여, 신호 S4가 High 레벨일 때에 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-의 출력은 GND가 된다. 이것은 도 32의 (b)의 회로에서 실현할 수 있다. 미러 액정 사용시(빛을 반사할 때)에는, 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-의 High 측 레벨이 DDVDD 레벨과 Vin 레벨의 양방의 전압이 출력 가능하게 하였다.

High 측 레벨은 도 32의 (b)의 회로의 전원 전압과 동일하기 때문에, 컨트롤러로부터 신호 S5로 승압 회로(52)를 제어하고, 도 32의 (b)의 회로에 입력하는 전원 DDVDD의 전압값을 제어한다. Vin 레벨의 시에는, 도 26의 (a)에 도시하는 쇼트 스위치(81, 82, 83, 84)를 쇼트하고, 또한 승압 회로는 전부 승압 동작을 정지한다. 이에 따라 도 26의 (a)에 도시하는 회로에서, 쇼트 스위치(82)가 온으로 되어 있기 때문에, 전원 DDVDD의 전압은 전원 Vin과 동일한 전압값이 되고, 도 32에 도시하는 회로의 전원 DDVDD는 전원 Vin과 동일한 전압값이 된다. 그 때로 전원 전압은 미러 액정 구동에 필요한 Vin 레벨만 존재하여, 저소비 전력화가 도모되고, 또한 쇼트 스위치에 의해 각 레벨의 역전 등은 없게 안정된 동작을 할 수 있다.

다음에 DDVDD 레벨의 시에는, 도 26의 (a)의 81, 83, 84를 쇼트하여, 승압 회로(52)를 동작시킨다. 이에 따라 미러 액정 구동에 필요한 DDVDD 레벨을 생성하고, 그 밖의 승압 회로를 정지시킴으로써, 저소비 전력화가 도모되고, 또한 쇼트 스위치에 의해 각 전원 레벨의 역전 등은 없게 안정된 동작을 할 수 있다.

다음에, 도 33에 구동 회로(50)의 단자 배치를 도시한다. 부호(451)는 입력 단자 영역에서, 452는 액정 표시 패널(메인 패널)(1)용의 주사 신호선 단자 영역이고, 453는 액정 표시 패널(서브 패널)(200)용의 주사 신호선 단자 영역이다. 주사 신호선 단자 영역(452와 453)은, 구동 회로(50)의 서브 패널 주사 신호를 배선(35)과 주사 신호용 배선(36)이 설치되는 쪽의 2 번에 집중시켜 설치되어 있다. 이에 대하여, 입력 단자 영역(451)은 클럭시를 기판(30)이 집중되는 쪽에 집중하여 설치되어 있다. 또한, 클럭시를 기판(30)에는 외부 부착 컨덴서가 탑재되기 때문에, 동일한 입력 단자 영역(451)에는 외부 부착 컨덴서와 접속되는 단자도 설치되어 있다.

본원 발명의 액정 표시 장치에서는, 2개의 액정 표시 패널의 배치에 의해 그 주사 방법을 변경하거나, 승압 회로의 배치를 변경하기 위해서, 인스트럭션 신호를 이용한다. 도 34에 인스트럭션 신호의 예를 도시한다. 도 34에 도시하는 인스트럭션 신호는 16 비트로 이루어지는 직렬 데이터를 나타내고 있다. 도 34의 가로방향으로 배열된 16 비트의 신호가 인스트럭션 신호로서 외부로부터 구동 회로(50)에 전해진다. 도 34의 세로 방향으로 6개 인스트럭션 신호를 열거하여 도시하고 있는데, 도 34의 인스트럭션 신호에서는, 015로부터 013까지의 3 비트가 인덱스 코드가 되어 있고, 인스트럭션 신호의 내용을 구별하고 있다.

인덱스 코드(000)의 인스트럭션 신호에서는, 00가 슬립 모드 설정용의 SLP 비트가 되어 있고, 011이 표시 온/오프 설정용의 60N 비트로 되어 있다. 01로부터 03까지는, AP 비트로 내장 연산 증폭기의 정전류원의 정전류량을 조정한다. AP0로부터 AP2까지는 전부 0인 경우에, 도 27의 (a)의 기간 A가 되고, 연산 증폭기의 동작을 정지한 상태에서, 승압 회로 출력 DDVDD가 동작한다. 04로부터 06까지는, DC 비트로 승압 회로의 승압 주기를 설정한다. 승압 주기를 빨리 하면 승압 회로의 구동 능력은 비싸게 되지만, 소비 전류도 증가한다. 07로부터 09는 BT 비트로, 도 23에 도시하는 전원 회로(4)의 승압 회로(53)의 승압 배치를 변경한다.

인덱스 코드(001)의 인스트럭션 신호에서는, 011가 기능 할당 비트가 되어 있고, 011가 1와 0로 각 비트의 기능이 서로 다르다. 우선 011 비트가 0인 경우를 도시한다. 07는 PON 비트로, 전원 VGH, VGL, VCL의 동작과 정지를 설정한다. PON 비트=1로 전원 VGH, VGL, VCL의 동작이 개시하여 도 27의 (a)의 기간 B의 동작이 설정이 된다. 09와 010란 메인 액정 표시 패널용 공통 전압 VCOM1과 서브 액정 표시 패널용 공통 전압 VCOM2의 출력과 정지를 설정한다. 011 비트가 1인 경우에는, 03와 04는 BI 비트로, 미러 액정 구동용 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-의 출력과 정지를 설정한다. 01로부터 03는 MFL 비트로, 입력 클럭을 분주하여 미러 액정 구동용 클럭 MCLK+과 클럭 MCLK-과의 교류 주기를 조정한다.

인덱스 코드(010)의 인스트럭션 신호에서는, 00로부터 04까지는 VCM 비트로, 서브 액정 표시 패널용 공통 전압 VCOM2의 설정을 행한다. 또, 00로부터 04에 (1111)를 설정한 경우에는 내장 물류에 의한 조정을 정지하고, 외부 부착 저항에 의한 조정을 가능하게 한다. 05로부터 09는 VDV 비트로 메인 액정 표시 패널용 공통 전압 VCOM1과 서브 액정 표시 패널용 공통 전압 VCOM2와의 교류 전폭의 설정을 행한다.

인덱스 코드(110)의 인스트럭션 신호에서는, 00로부터 04까지의 5 비트가 주사 신호선의 출력 개시 위치를 설정하는 SC0로부터 SC4 비트가 되어 있고, 05로부터 09까지의 5 비트가 주사 신호선의 유효 라인 수를 설정하는 NL0 비트로부터 NL4 비트가 되어 있고, 010이 출력 방향으로 대하여 순방향인지 역방향인지

를 설정하는 6S 비트로 되어있다. 인덱스 코드(111)의 인스트럭션 신호에서는, 00와 01의 2-비트가 인터 레이스 모드의 필드 수를 설정하는 FL 비트로 되어있다.

또, 인스트럭션 신호로 지정하는 출력 개시 위치와 유효 라인 수에서는, 주사 신호선 수를 지정하는 것도, 110 라인 출력 모드, 100 라인 출력 모드 등과 같이 모드에 따라 출력 라인 수를 지정하는 것도 가능하다.

발명의 효과

본원에 있어서 개시되는 발명 중 대표적인 것에 의해서 얻어지는 효과를 간단히 설명하면, 하기 대로이다.

(1) 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 메인 패널과 서브 패널이 탑재되는 휴대 기기에 있어서, 구동 회로의 실장 면적을 작게 하여, 구동 회로의 배치를 자유롭게 선택하는 것이 가능해진다.

(2) 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 외부 부착 부품 개수를 적게 하여, 휴대에 편리한 전지를 이용 하여 구동되는 액정 표시 장치가 실현 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제1 액정 표시 패널과,

제2 액정 표시 패널과,

상기 제1 액정 표시 패널과 제2 액정 표시 패널 간을 접속하는 배선과,

상기 제1 액정 표시 패널에 접속된 구동 회로와,

상기 제1 액정 표시 패널에 설치되고 상기 구동 회로의 신호가 공급된 출력 단자와,

상기 구동 회로로부터 출력하여, 상기 제1 액정 표시 패널에 설치된 화소에 전기적으로 접속되고, 또한 출력 단자에 접속되는 신호 배선을 갖고,

상기 구동 회로는 상기 제1 액정 표시 패널용의 제1 공통 전압과, 상기 제2 액정 표시 패널용의 제2 공통 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제1 액정 표시 패널용을 위한 전극 배선과, 상기 제2 액정 표시 패널용을 위한 전극 배선이 별개로 접속되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 구동 회로는 제1 액정 표시 패널을 구성하는 절연 기판 상에 탑재되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 신호 배선은, 일단이 구동 회로에 접속되고 다른 일단이 출력 배선에 접속된 제1 신호 배선과, 일단이 구동 회로에 접속되고 다른 일단이 배선 용량 조정 소자에 접속된 제2 신호 배선을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 액정 표시 패널과,

제2 액정 표시 패널과,

상기 제1 액정 표시 패널과 제2 액정 표시 패널 간을 접속하는 배선과,

상기 제1 액정 표시 패널에 접속된 구동 회로와,

상기 제1 액정 표시 패널에 설치되고 상기 구동 회로의 신호가 공급된 출력 단자와,

상기 구동 회로로부터 출력하여, 상기 제1 액정 표시 패널에 설치된 화소에 전기적으로 접속되고, 또한 출력 단자에 접속되는 신호 배선을 갖고,

상기 구동 회로는 승압 회로를 구비하고, 이 승압 회로는 상기 제1 액정 표시 패널용의 제1 공통 전압과, 상기 제2 액정 표시 패널용의 제2 공통 전압을 출력하고,

상기 승압 회로는 외부 신호에 의해 승압하는 배율을 변경하는 것이 가능한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 구동 회로는 제1 액정 패널을 구성하는 절연 기판 상에 탑재되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 신호 배선은, 일단이 구동 회로에 접속되고 다른 일단이 출력 배선에 접속된 제1 신호 배선과, 일단이 구동 회로에 접속되고 다른 일단이 배선 용량 조정 소자에 접속된 제2 신호 배선을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

도면1

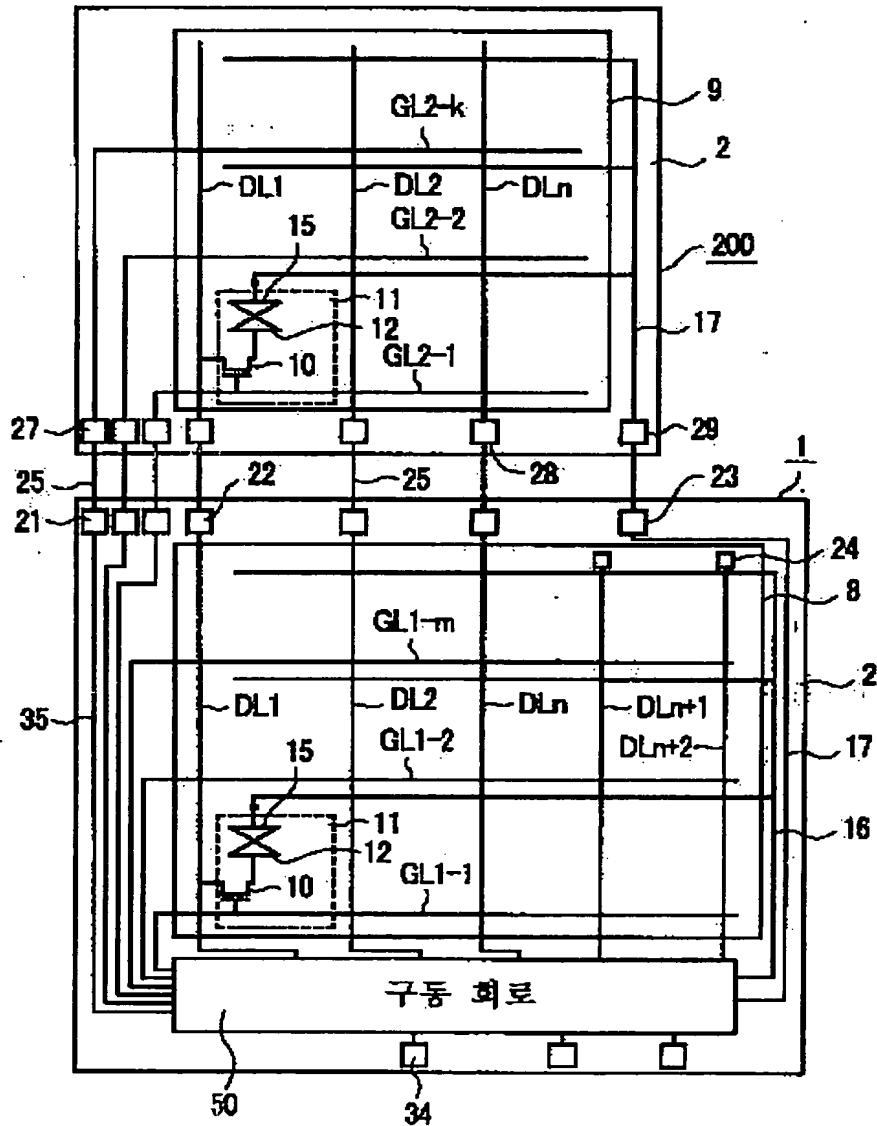


FIG. 3

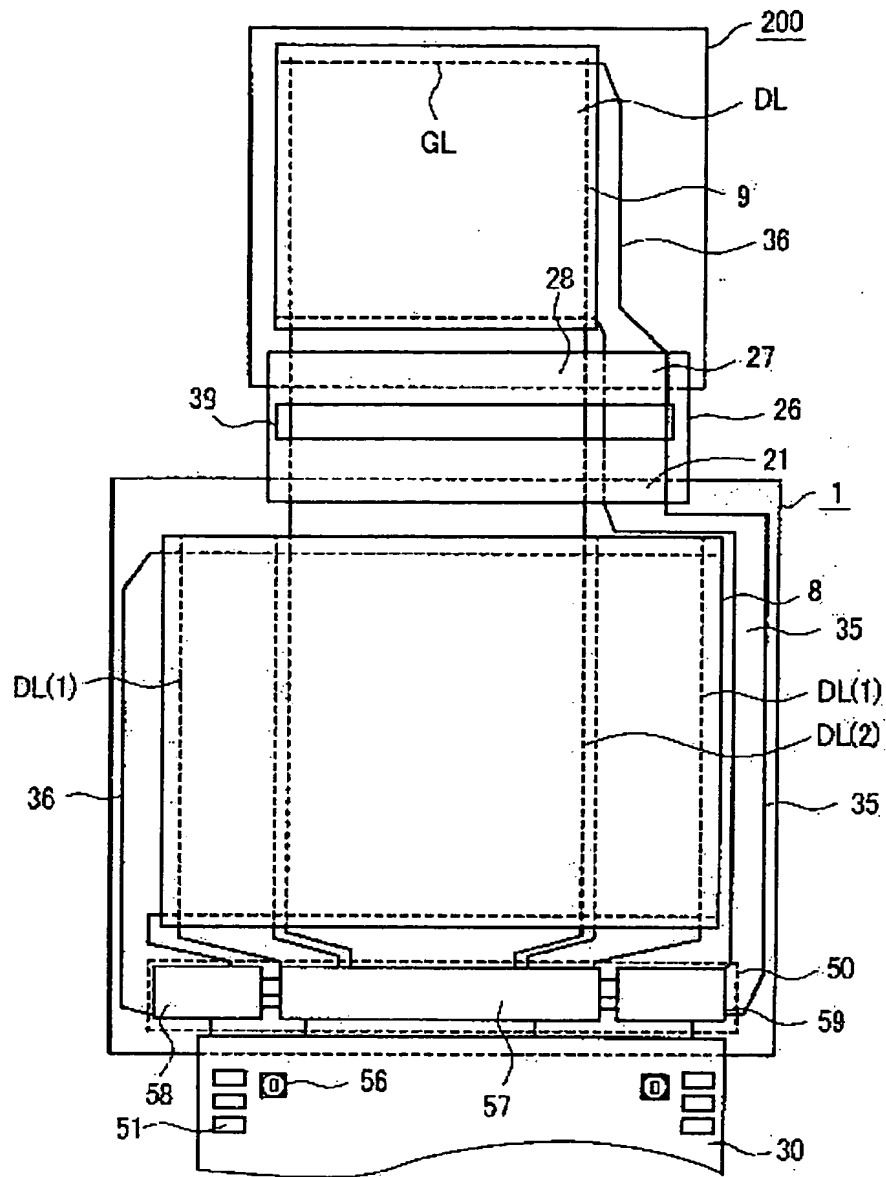
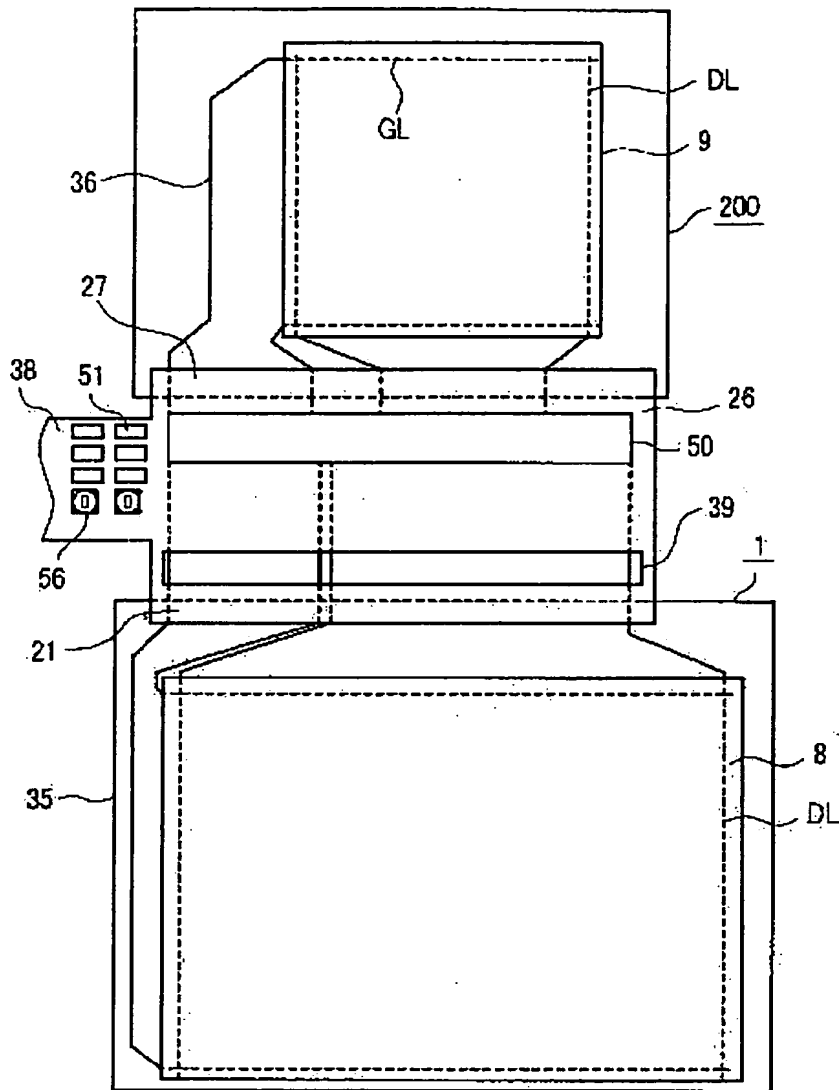
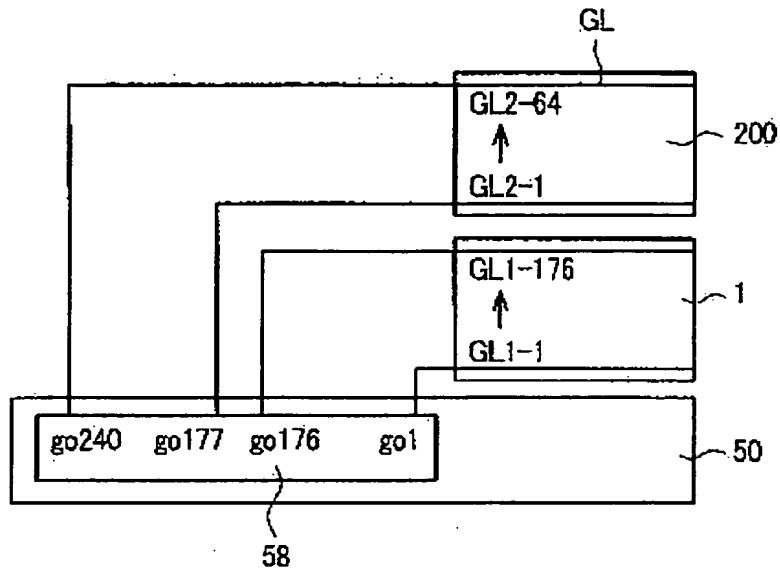


図4

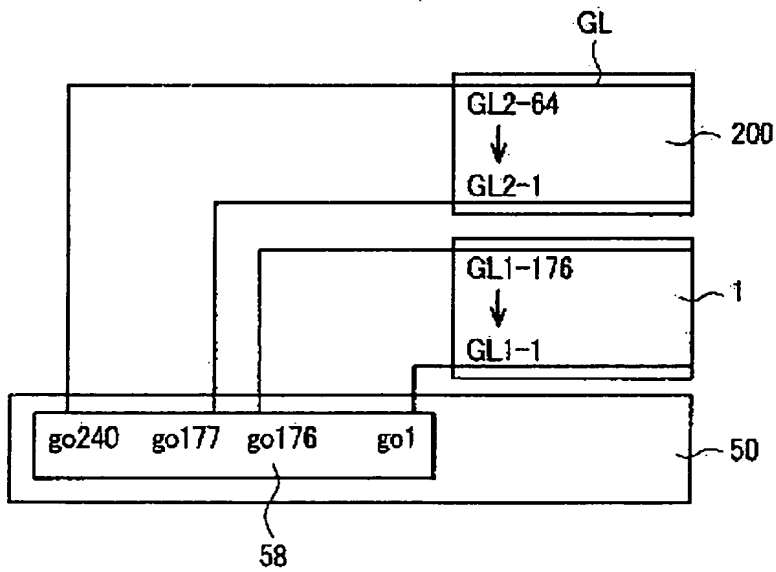


도 18

(a)

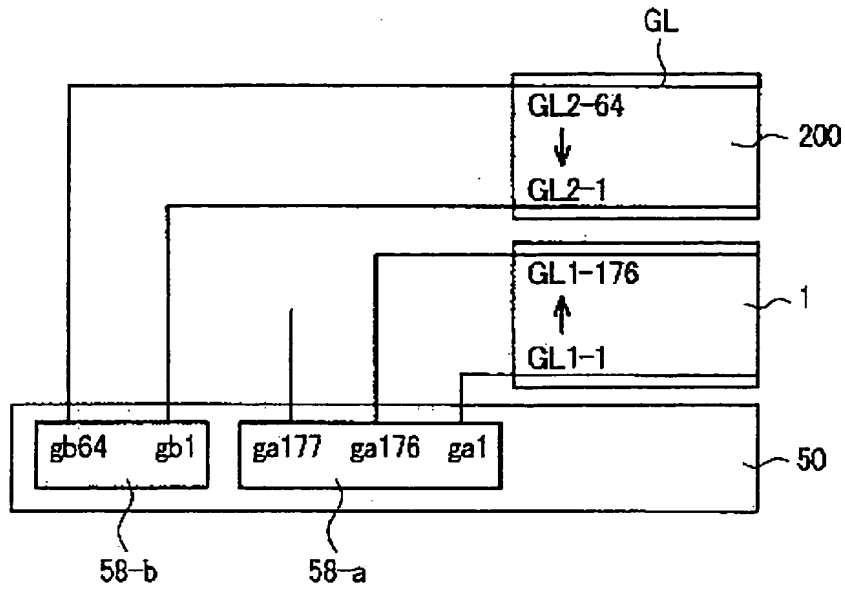


(b)



587

(a)



(b)

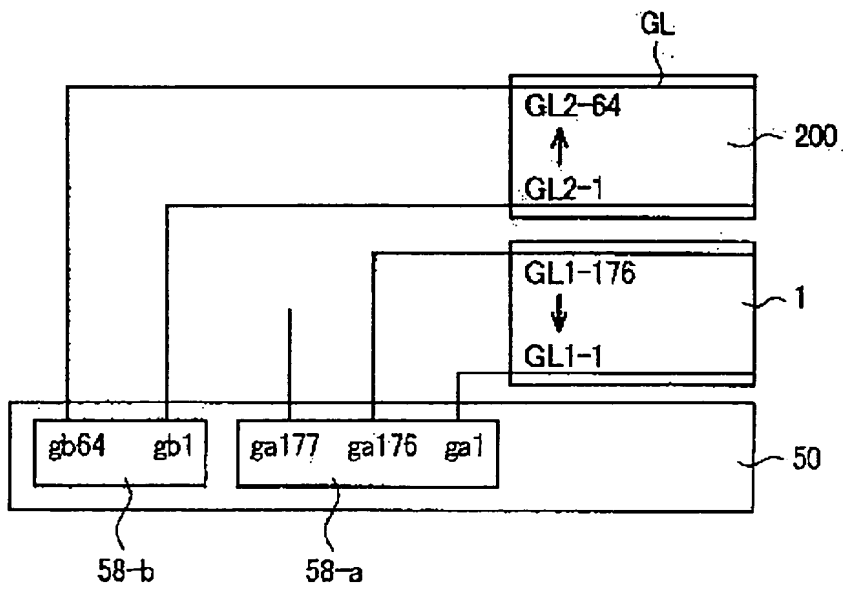


FIG 8

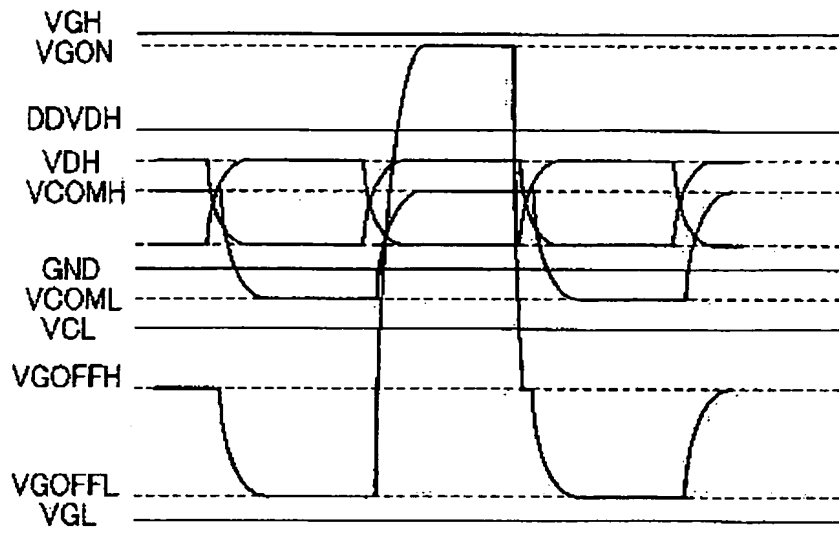
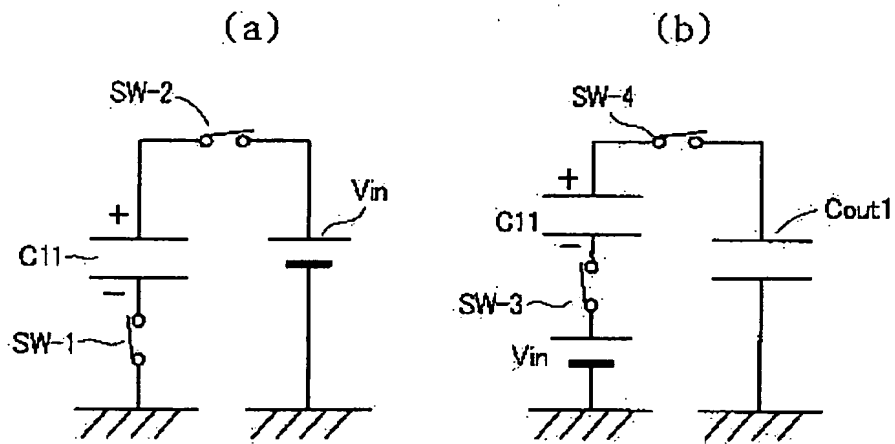
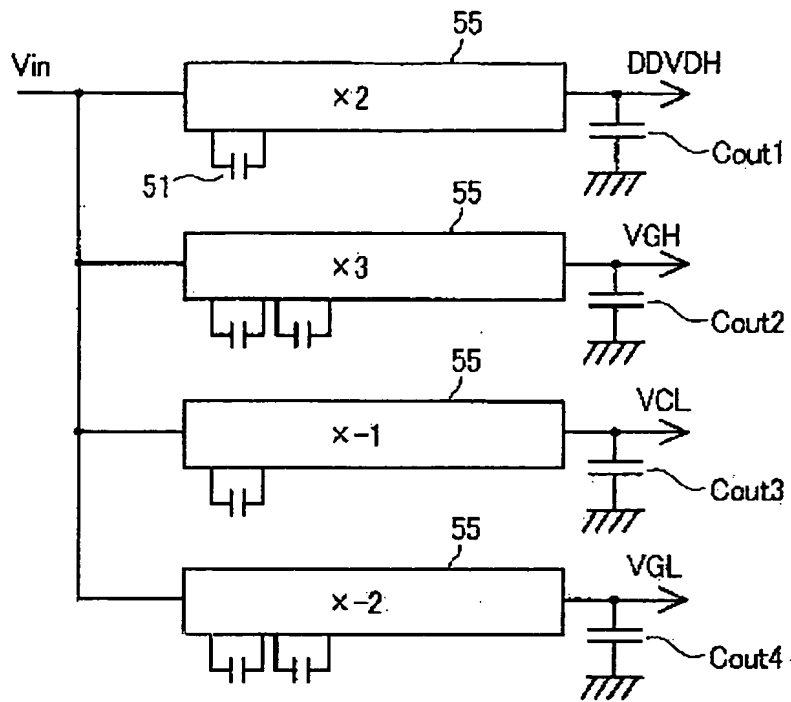


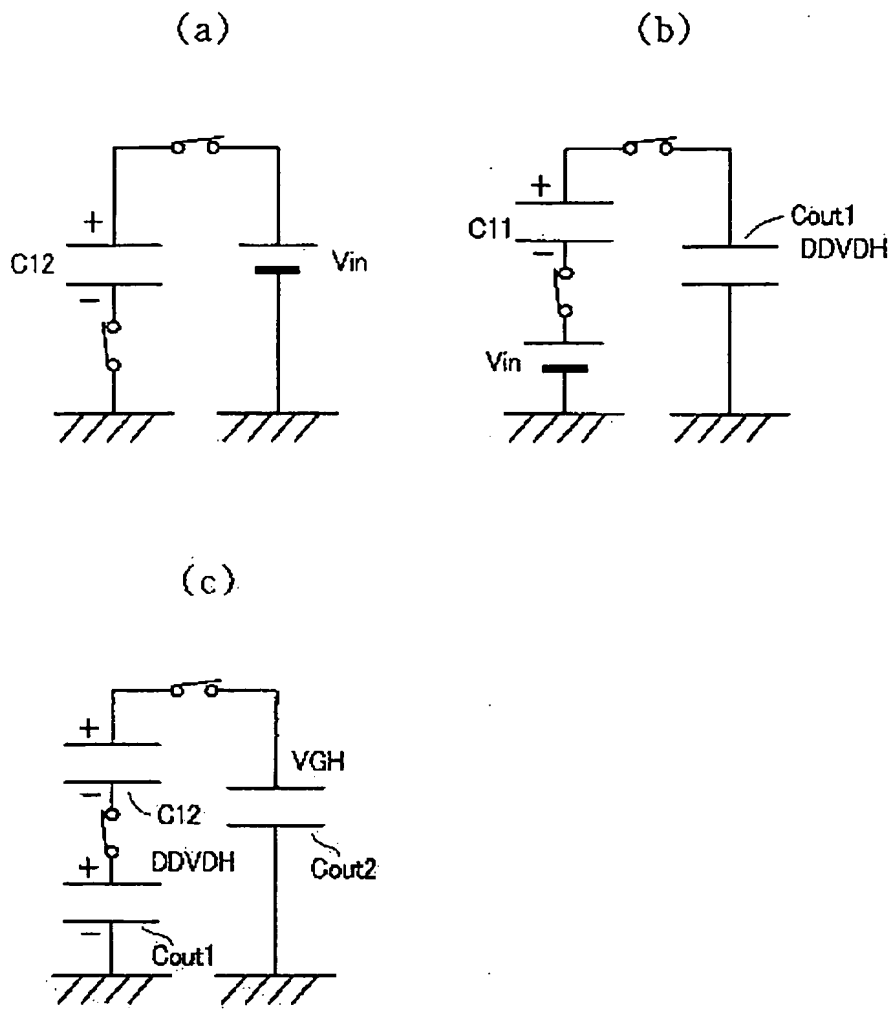
FIG 9



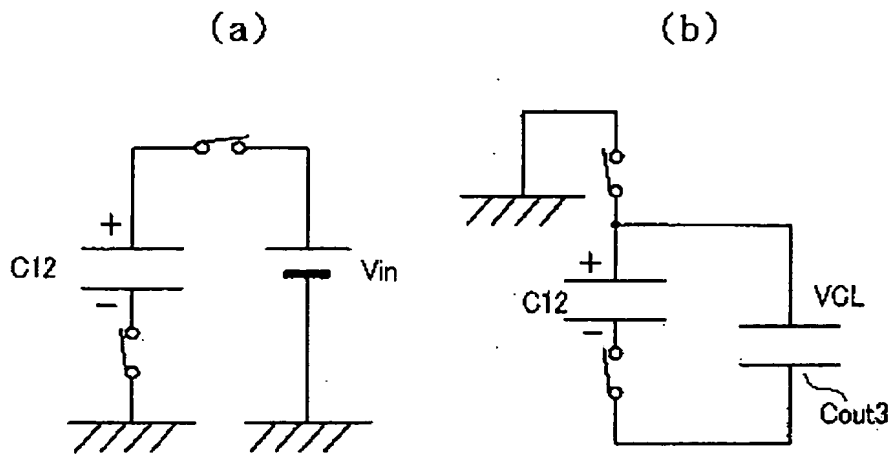
55/10



도면 12



도면 13



도면 14

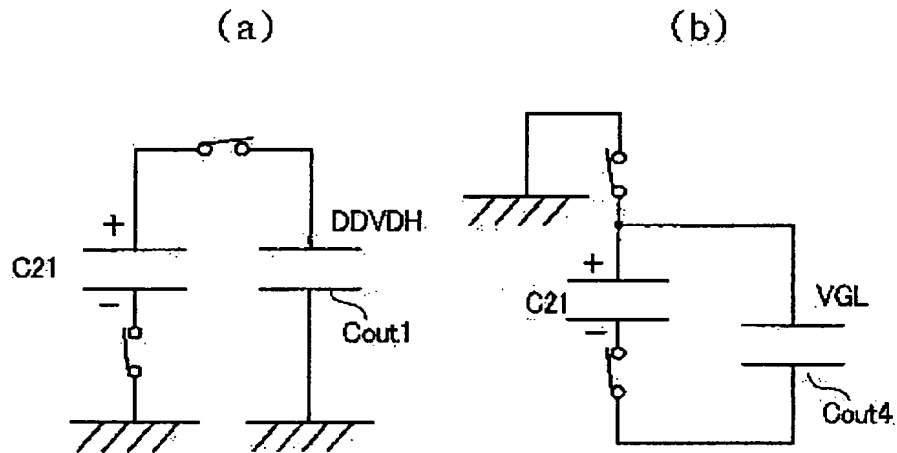
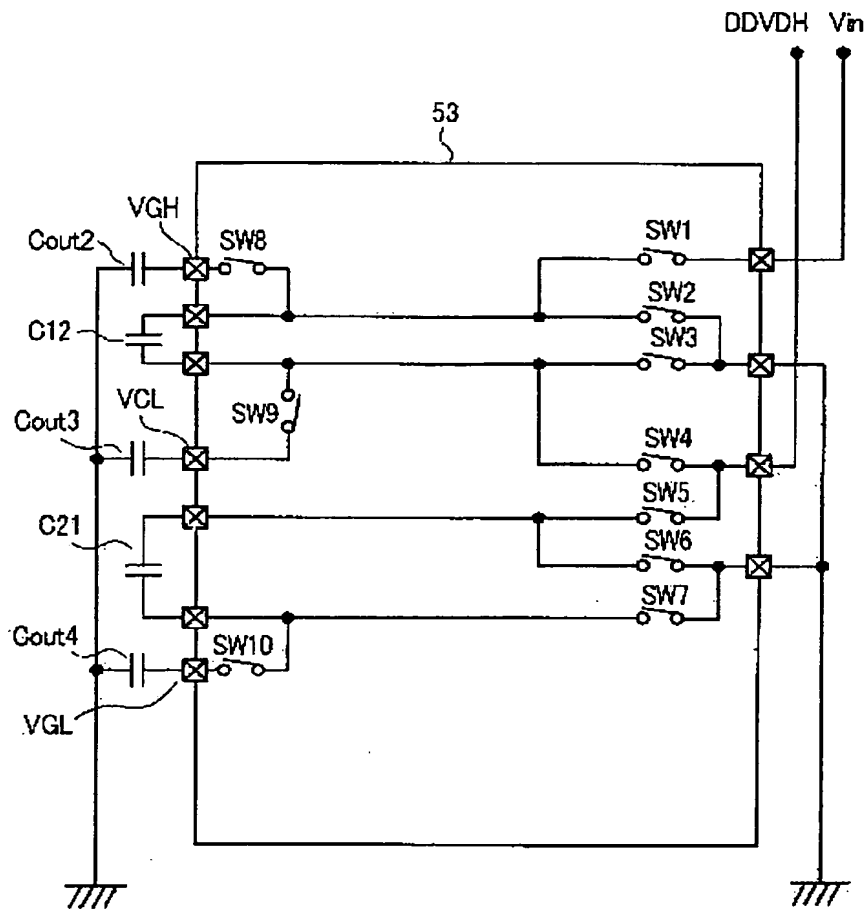
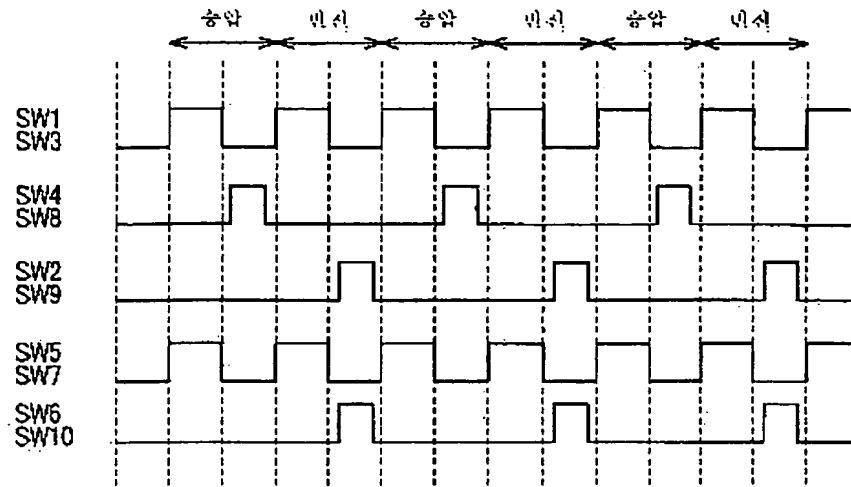


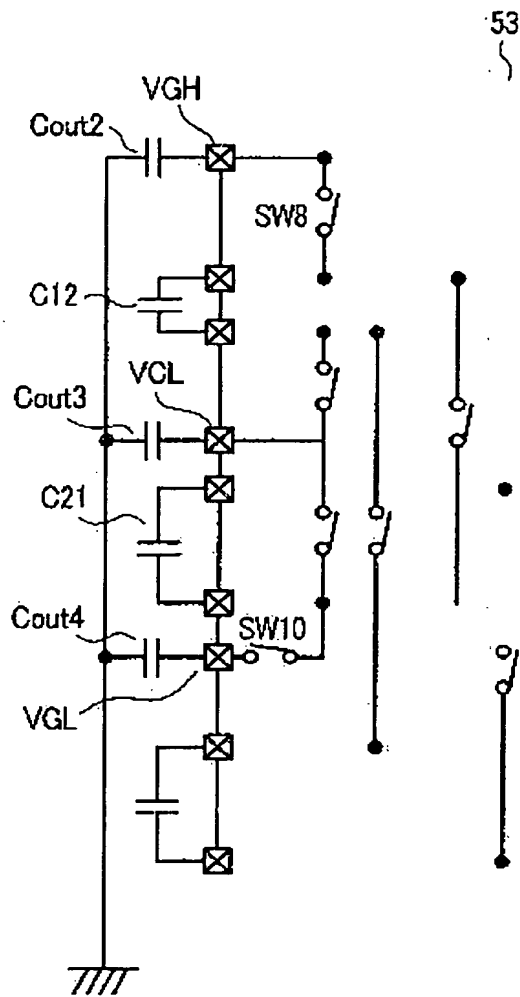
Fig 15



도면 10

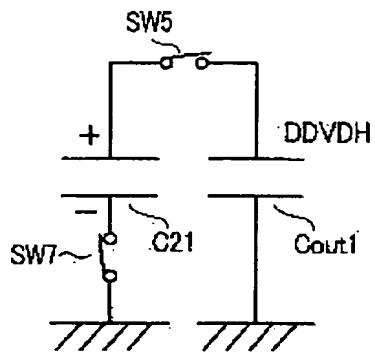


5017

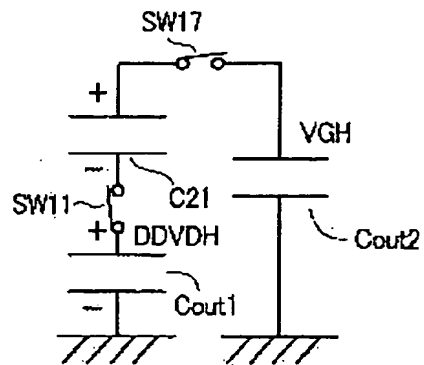


도면 18

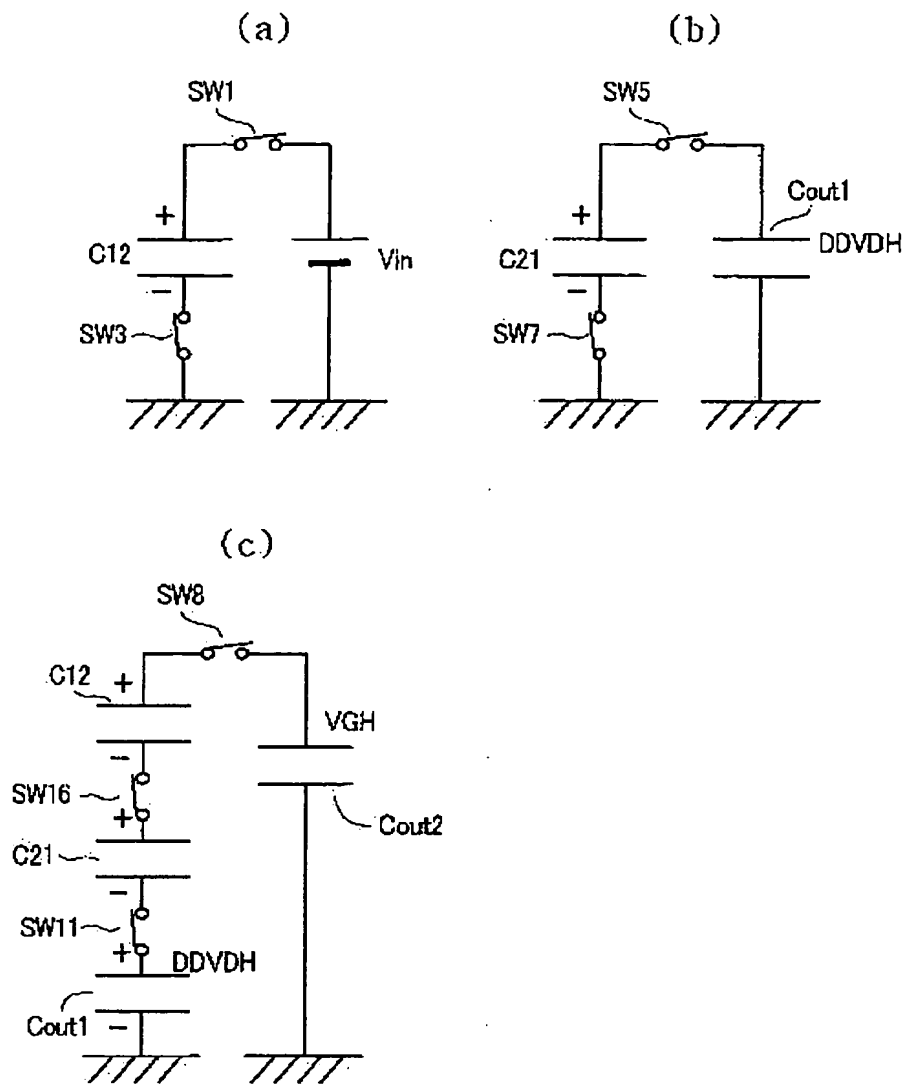
(a)



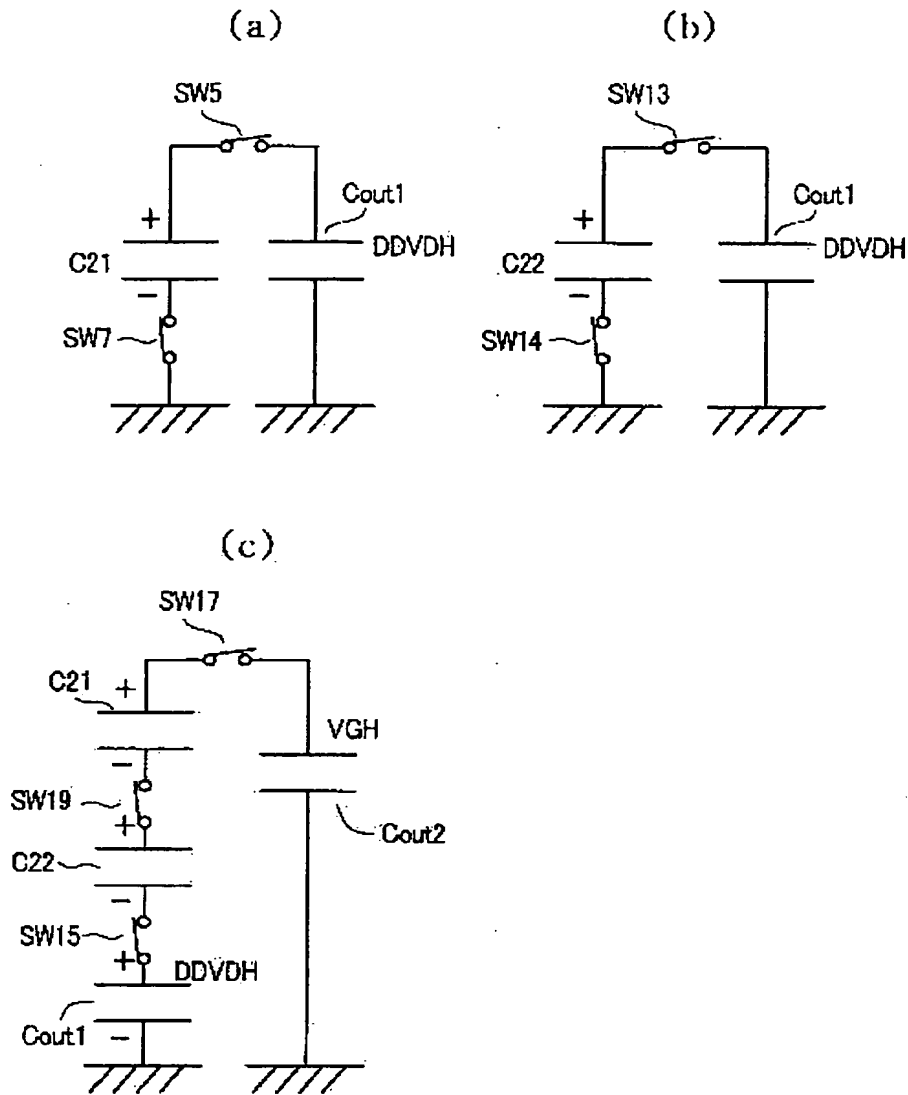
(b)



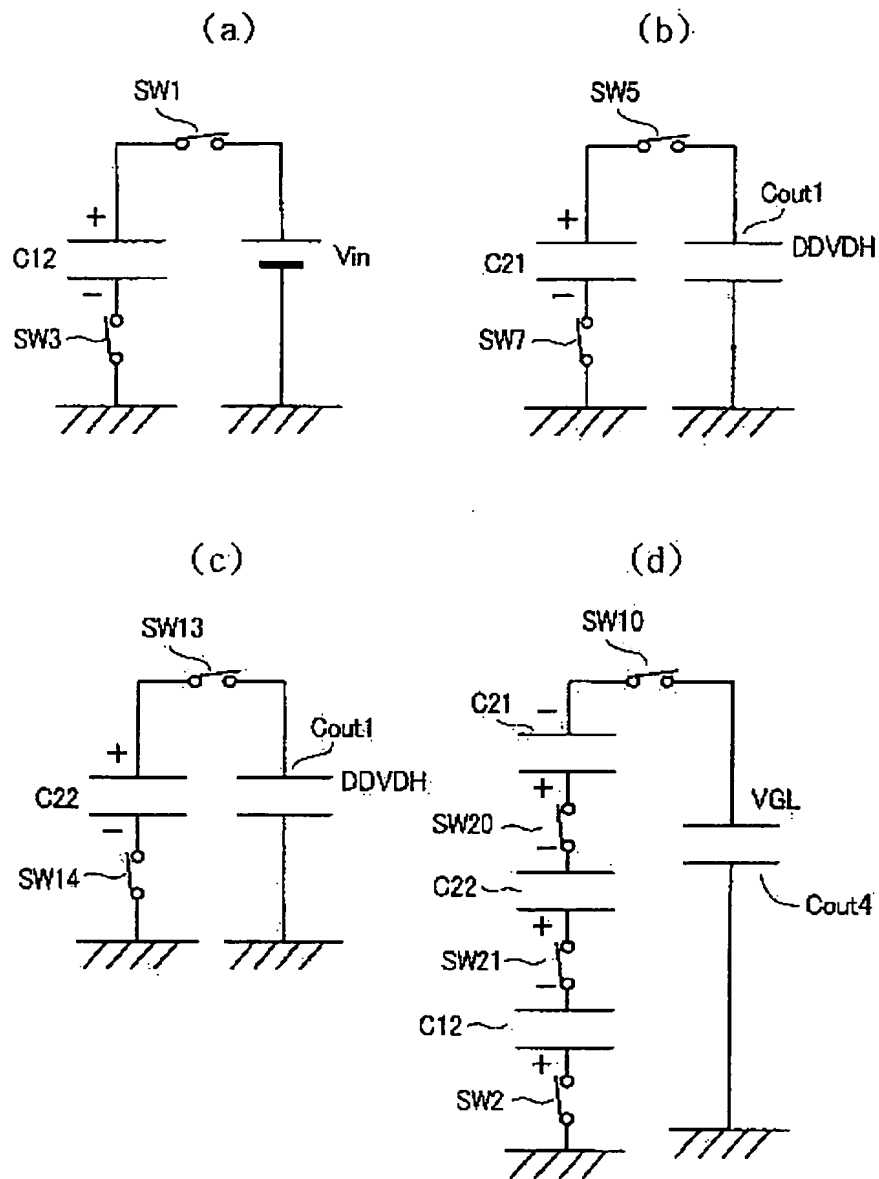
도면 19



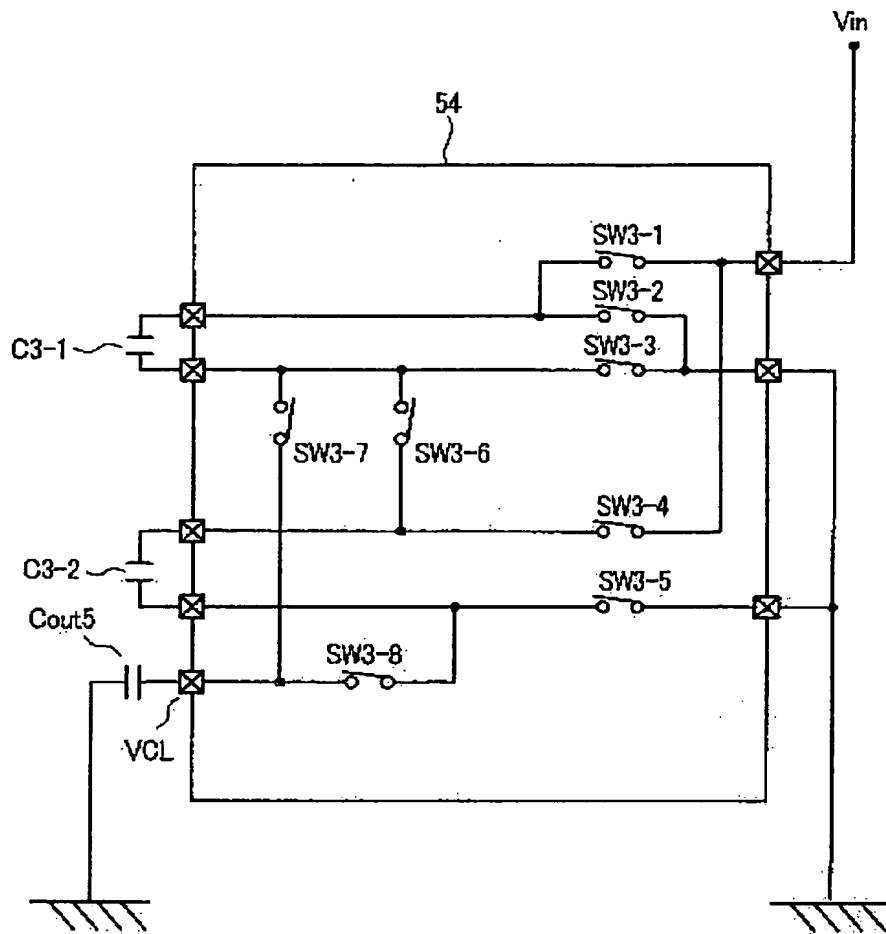
5020



5B21



E-B22



도 23

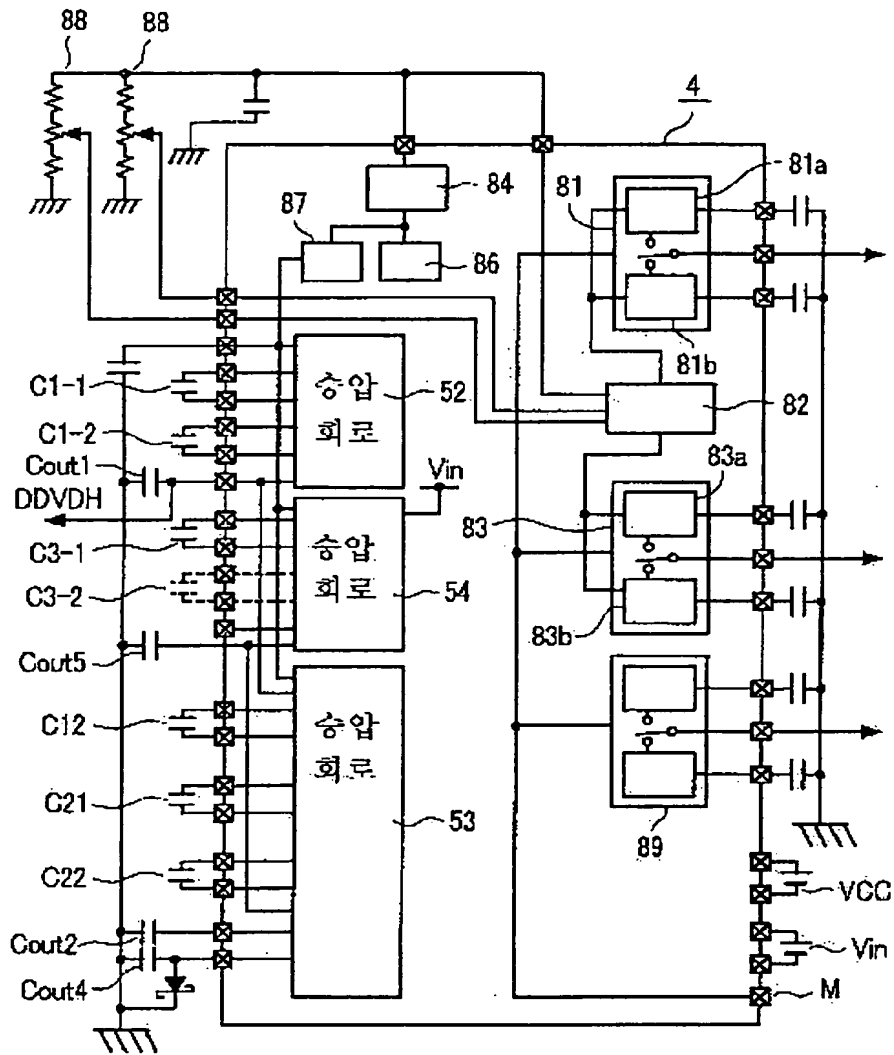


FIG. 24

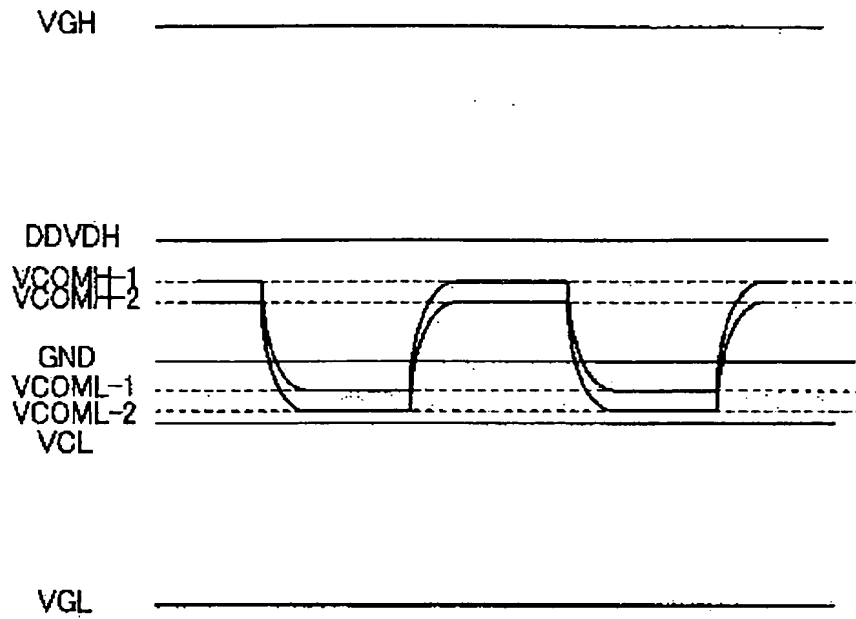
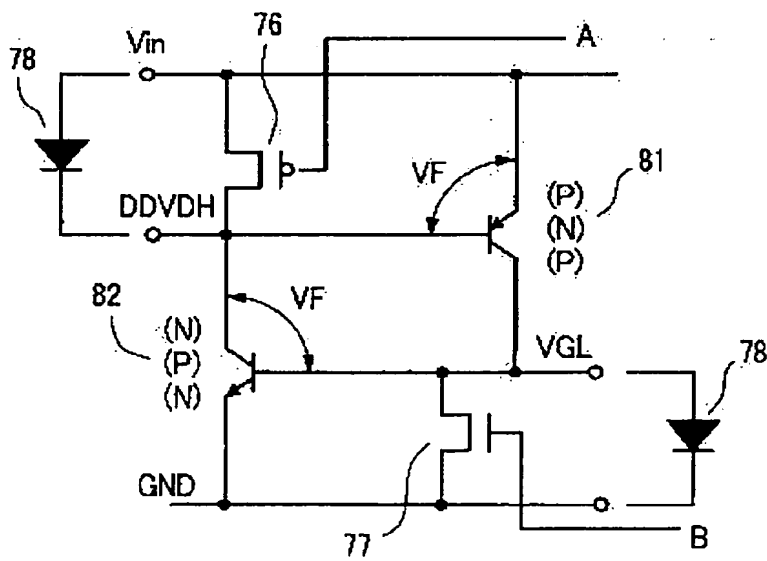
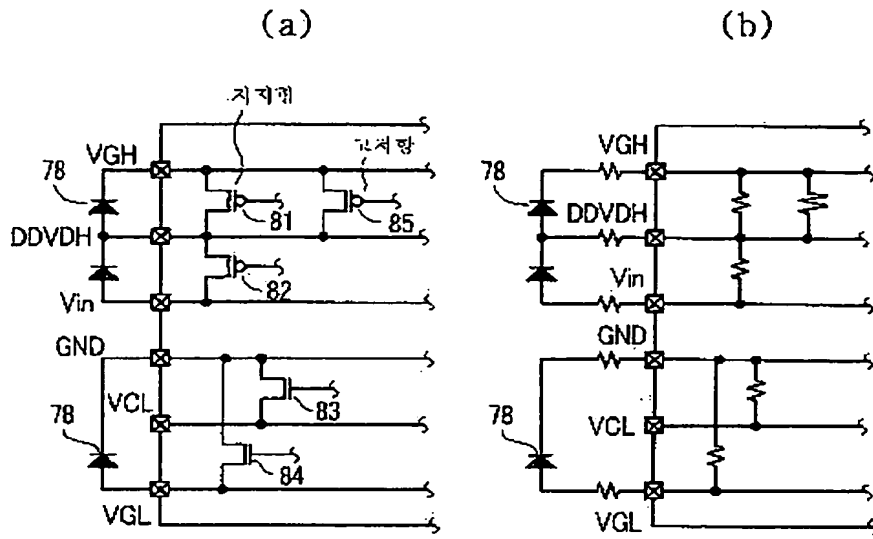


FIG. 25

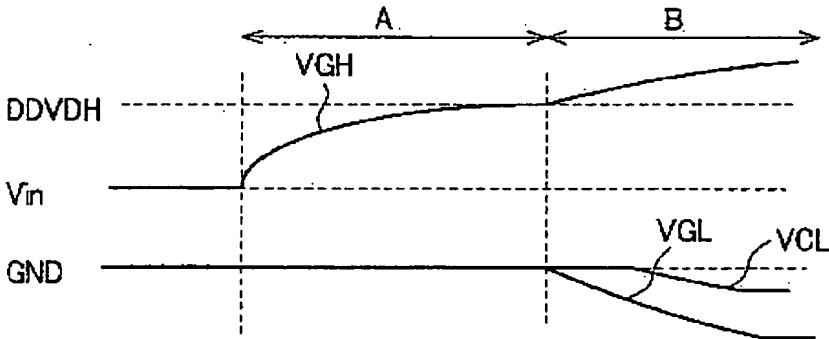


도 128

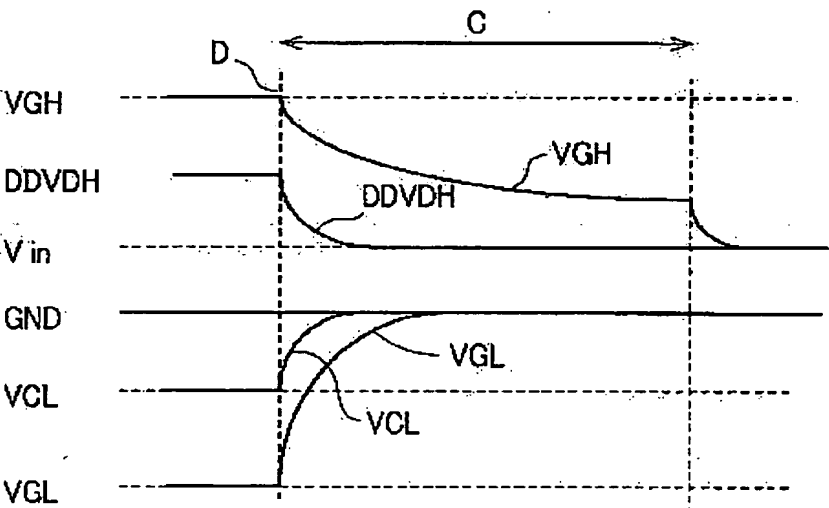


5.0127

(a)

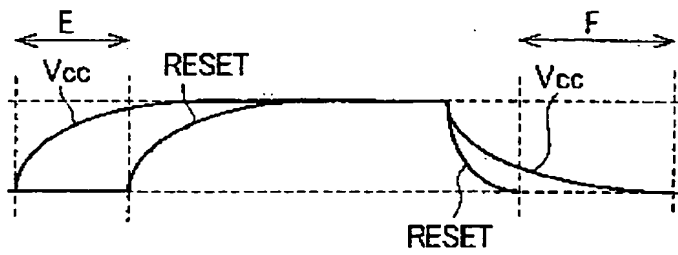


(b)

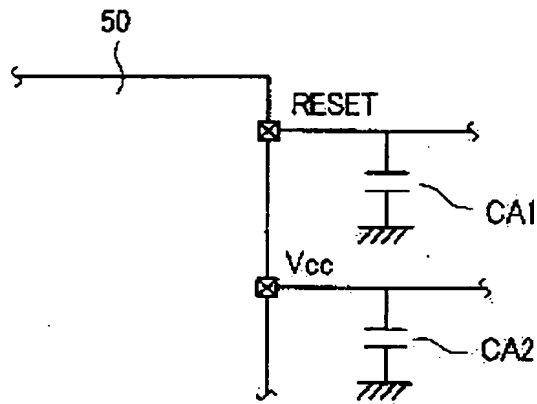


50/28

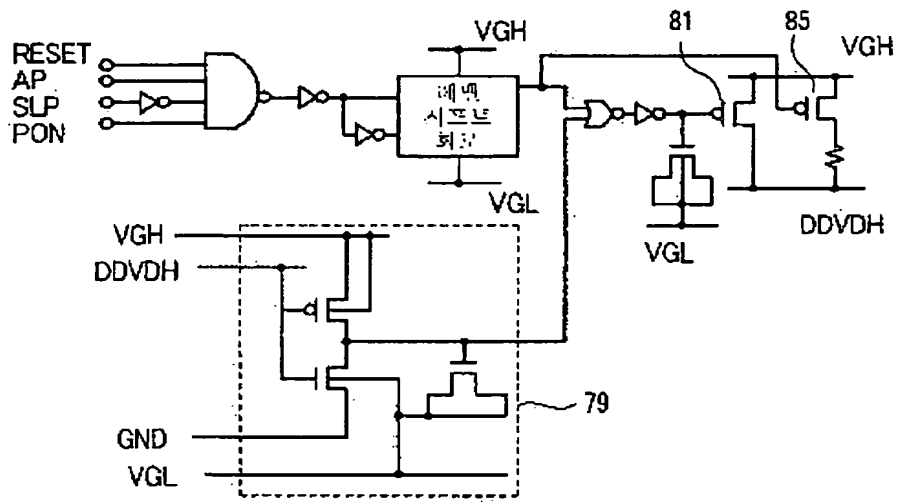
(a)



(b)

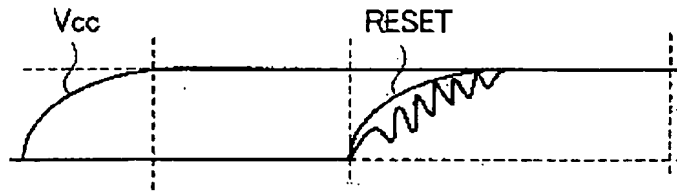


도 29

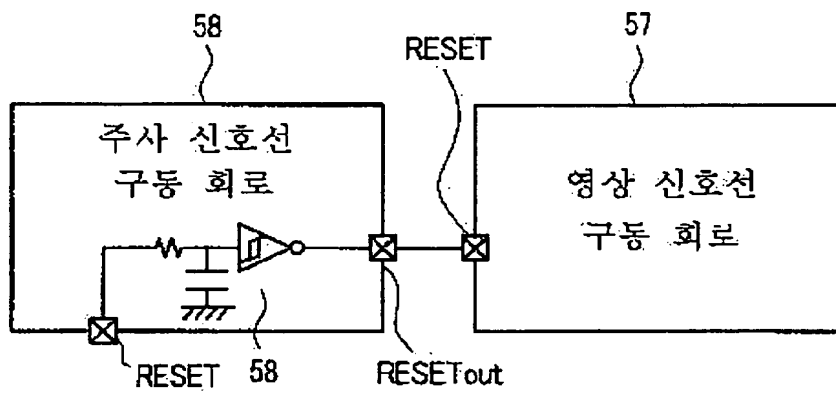


도면 30

(a)

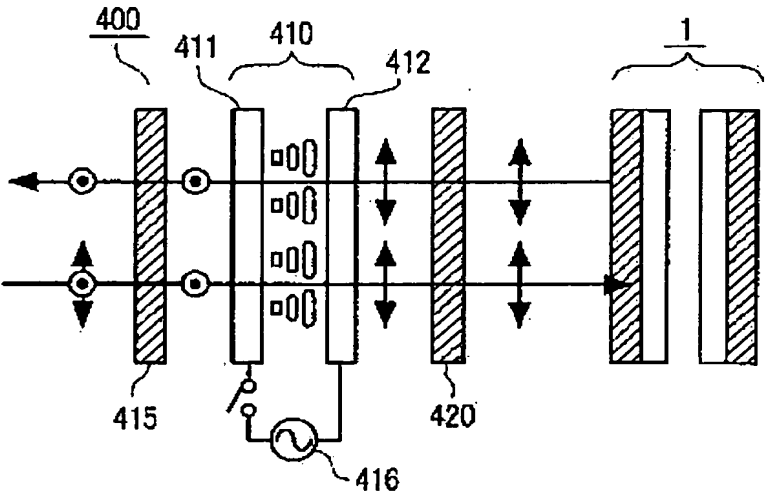


(b)



5B31

(a)



(b)

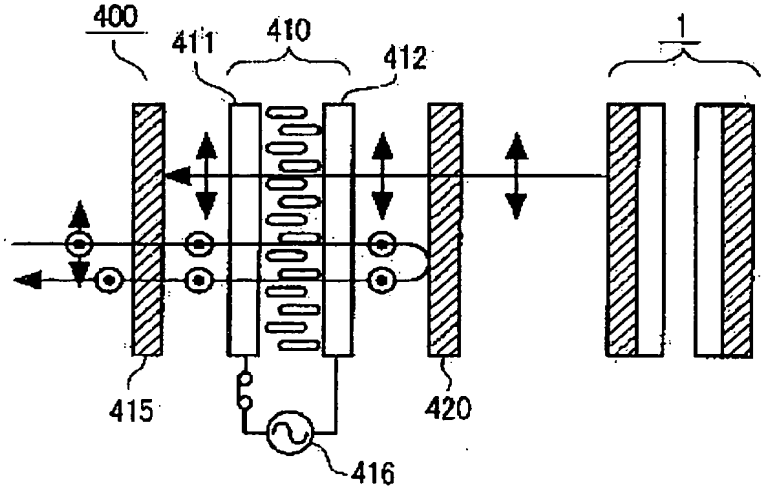
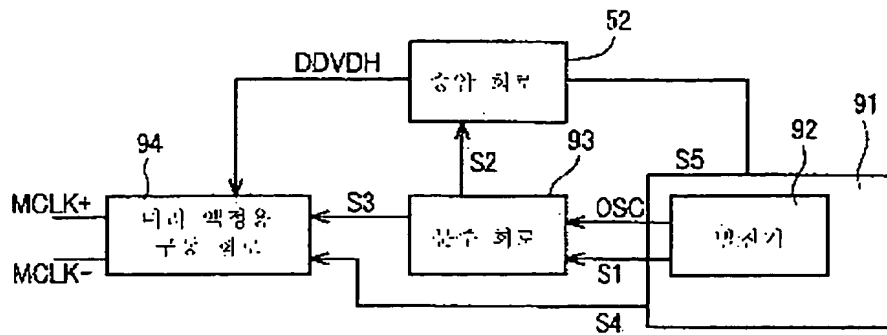


도표 32

(a)



(b)

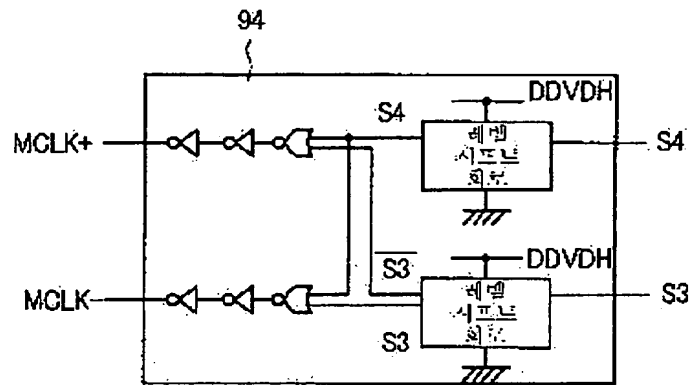


図33

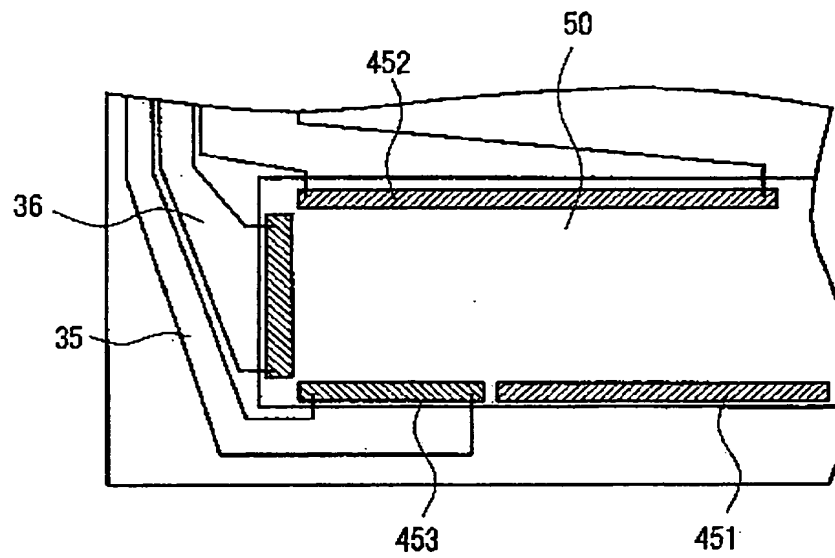


図34

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	*	GON	VCM3	BT2	BT1	BT0	DC2	DC1	DC0	AP2	AP1	AP0	SLP
0	0	1	0	0	COM1	COM2	*	PON	*	*	*	*	*	*	*
0	0	1	0	1	*	*	*	0	*	*	M1	M10	MFL2	MFL1	MFL0
0	1	0	0	0	0	VDV4	VDV3	VDV2	VDV1	VDV0	VCM4	VCM3	VCM2	VCM1	VCM0
1	1	0	0	0	GS	NL4	NL3	NL2	NL1	NL0	SC4	SC3	SC2	SC1	SC0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FL1	FL0

ID